

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



"EL CULTIVO DEL NOPAL, UN SISTEMA DE  
PRODUCCION ALTERNATIVA."

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTAN:

LUIS JAVIER MURO SERRANO  
JOSE REFUGIO AVIÑA YERA  
FRANCISCO ALVAREZ FIGUEROA

MARZO 1954



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD  
EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
NUMERO 1248/92

04 de Diciembre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, DIRECTOR  
ING. ELENO FELIX FREGOSO, ASESOR  
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" EL CULTIVO DEL NOPAL, UN SISTEMA DE PRODUCCION  
ALTERNATIVA."

presentado por el (los) PASANTE (ES) ~~LUIS JAVIER MUÑO SERRANO~~  
~~JOSE REFUGIO AVIÑA YERA, FRANCISCO ALVAREZ FIGUEROA.~~

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E  
"EFICIENCIA Y TRABAJO"  
MAYO D. LICENCIENARIO"  
EL SECRETARIO

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente .....

Número 1248/92

04 de Diciembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
LUIS JAVIER MURO SERRANO, JOSE REFUGIO AVIÑA YERA  
FRANCISCO ALVAREZ FIGUEROA.

titulada:

" EL CULTIVO DEL NOPAL, UN SISTEMA DE PRODUCCION  
ALTERNATIVA."

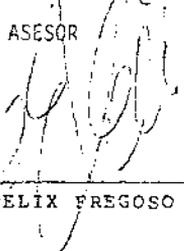
Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

  
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ASESOR

ASESOR

  
ING. ELENO FELIX FREGOSO

  
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

srd'

ryr

Al contestar este oficio citese fecha y número

D E D I C A T O R I A S .

A  
LA  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD  
DE FORMARME PARA SERVIR A MI PAIS,  
BAJO EL PRINCIPIO INCLAUDICABLE  
DE LA EDUCACION POPULAR.

POR LOS CONOCIMIENTOS  
RECIBIDOS,  
CON AGRADECIMIENTO  
A  
LA  
FACULTAD DE AGRICULTURA.

A

LOS

INGENIEROS

HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ELENO FELIX FREGOSO

Y

RUBEN ORNELAS REYNOSO,

POR LA AYUDA PARA LA REALIZACION

DE ESTE TRABAJO.

A

LOS MAESTROS

POR LOS CONOCIMIENTOS

TRANSMITIDOS,

DURANTE MI FORMACION

ACADEMICA.

A  
MIS PADRES  
Y  
HERMANDOS,  
POR EL APOYO DESINTERESADO  
QUE SIEMPRE ME HAN BRINDADO  
DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS  
DE MI VIDA.

A  
MI ESPOSA E HIJOS  
POR LA COMPRESION Y EL APOYO  
RECIBIDO PARA LA REALIZACION  
DE MIS METAS.

A MIS AMIGOS  
POR SU AMISTAD Y SU APOYO RECIBIDO  
EN LOS MOMENTOS DIFICILES DE MI VIDA.

LUIS JAVIER MUÑO SERRANO.

A LA:  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA,  
POR HABERME BRINDADO LA OPORTUNIDAD  
DE EDUCARME Y PREPARARME PARA ASI  
PODER SER UTIL A MI COMUNIDAD.

CON EL INMENSO CARIÑO DE HABERME  
FORJADO EN SUS ENTRAÑABLES AULAS  
A LA ESCUELA DE AGRICULTURA.

A LOS INGENIEROS:  
HUMBERTO MARTINEZ HERREJON  
RUBEN SANCHEZ ORNELAS  
ELENO FELIX FREGOSO  
POR SU COLABORACION Y SU VALIOSA AYUDA  
PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

ANITA FIGUEROA DELGADO (+)

Q.E.P.D.

ASI COMO A MI PADRE:

SIMITRIO ALVAREZ MACIAS

POR SU INCONDICIONAL APOYO QUE SIEMPRE

ME BRINDARON PARA SEGUIR ADELANTE.

A

OLIVIA ARCEO FERNANDEZ

MI ESPOSA

POR SU COMPRESION, SU APOYO,

Y SU CARIÑO QUE SIEMPRE ME HA

DEMOSTRADO.

CON AMOR A MIS HIJOS:

OLIVIA ITHZE,

FRANCISCO,

ANA CITLALI,

Y

CINDY DENISSE.

A MIS  
HERMANOS:  
MARIA GUADALUPE,  
LEONOR,  
MARIA DEL ROSARIO (+)  
PEDRO,  
ENRIQUETA,  
OLIVIA  
Y  
SARA.

ASI COMO A TODA MI FAMILIA EN GENERAL.

A  
MIS COMPAÑEROS  
QUE SIEMPRE HAN ESTADO CONMIGO  
Y  
POR LOS GRATOS MOMENTOS QUE HEMOS VIVIDO.

GRACIAS

FRANCISCO ALVAREZ FIGUEROA.

CON CARINO  
A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
POR LA GRAN OPORTUNIDAD,  
QUE ME BRINDO AL AMPARARME  
EN SUS AULAS, DURANTE LAS  
DIFERENTES ETAPAS ESTUDIANTILES.

CON ALEGRIA  
A LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
POR PERMITIRME TERMINAR ESTA  
ETAPA.

POR LA AYUDA PROPORCIONADA  
Y  
LA DISPOSICION PERMANENTE PARA LA  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO  
CON AGRADECIMIENTO A LOS  
INGENIEROS:  
HUMBERTO MARTINEZ HERREJON,  
RUBEN SANCHEZ ORNELAS, Y  
ELENO FELIX FREGOSO.

A

TODOS LOS MAESTROS

QUE COMPARTIERON SUS CONOCIMIENTOS.

EN MEMORIA

DE MI PADRE

PEDRO AVIÑA ZUNO (+)

Q.E.P.D.

COMO UN HOMENAJE

A SU GRAN ESFUERZO

A SU ILIMITADA COMPRESION

ASI COMO A SU ETERNO APOYO

A

MI MADRE

RITA YERA AVIÑA.

A

MIS HERMANOS

FRANCISCO, RICARDO,

LUIS, ANTONIO,

XOCHITL, LUZ y

AMANDA; POR SU APOYO

Y SU COMPRENSION

EN LOS MOMENTOS DIFICILES.

A MIS AMIGOS

POR LOS GRATOS MOMENTOS

QUE HEMOS VIVIDO JUNTOS.

GRACIAS.

JOSE REFUGIO AVIÑA YERA .

# I N D I C E .

	PAGINA.
I.° INTRODUCCION .....	10
II.- ANTECEDENTES GEOGRAFICOS .....	12
MEDIO FISICO .....	14
CLIMA .....	14
SERVICIOS .....	15
INFRAESTRUCTURA .....	15
DEMOGRAFIA .....	16
EXTENSION, POBLACION Y DENSIDAD DEMOGRAFICA .....	17
OROGRAFIA, TOPOGRAFIA Y ALTIMETRIA .....	17
CLIMATOLOGIA .....	19
SUELOS .....	20
III.- O B J E T I V O .....	23
IV.- MATERIALES Y METODOS .....	25
HISTORIA DEL NOPAL .....	28
EL NOPAL EN OTRAS LATITUDES .....	34
CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CACTACEAS .....	36
LA FAMILIA DE LAS CACTACEAS .....	37
TAXONOMIA DEL GENERO OPUNTIA .....	41

DISPERSION GEOGRAFICA .....	44
MORFOLOGIA .....	46
ECOLOGIA DEL NOPAL .....	49
LA PREPARACION DEL SUELO .....	52
REPRODUCCION .....	56
LAS ESPECIES MAS COMUNES .....	59
DISTANCIAS DE PLANTACION .....	62
EPOCA DE PLANTACION .....	62
FERTILIZACION .....	66
LABORES DE CULTIVO .....	69
PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	71
COSECHA .....	76
V.- R E S U L T A D O S .....	80
VI.- C O N C L U S I O N E S .....	102
B I B L I O G R A F I A .....	112

## I N T R O D U C C I O N .

EL PRESENTE TRABAJO SE BASA EN UNA INQUIETUD NATURAL, POR INTENTAR INICIAR UN CULTIVO QUE SE PUEDA EFECTUAR A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE ESTO COMO CONSECUENCIA QUE NO HAY DINERO NI LOS MATERIALES NECESARIOS PARA EFECTUAR PARCELAS DEMOSTRATIVAS TANTO DE LOS EJIDATARIOS COMO DE LOS COMPAÑEROS, ESTA FUE LA DIRECTRIZ PRINCIPAL QUE NOS GUIO AL BUSCAR EL CULTIVO PARA ESTE TRABAJO Y FUE EL NOPAL PORQUE ESTA CACTACEA ES MUY NOBLE AL GRADO DE PODERSE ADAPTAR A LAS CONDICIONES MAS ADVERSAS EN ESTA Y EN OTRAS MUCHAS REGIONES COMO LO COMPRUEBAN LAS GRANDES POBLACIONES DE NOPAL QUE OBSERVAMOS EN LOS TERRENOS MAS ARIDOS DONDE DIFICILMENTE PUEDA YA NO PRODUCIR SI NO RESISTIR,

CUALQUIER OTRO CULTIVO Y EN ESTO NO HAY PIERDE:

ES EL NOPAL EL UNICO QUE SE ACLIMATA A ESTA Y CUALQUIER OTRA REGION Y QUE RELATIVAMENTE SERA MINIMA LA INVERSION PUES CONOCEMOS LA ZONA SUS HABITANTES Y SABEMOS QUE NUNCA TIENEN DINERO DE SOBRA COMO PARA INVERTIR CANTIDADES ESTRATOSFERICAS Y ES POR ESO QUE ESTE TRABAJO PRESENTA SOLUCIONES SENCILLAS Y ECONOMICAS, CON EL UNICO AFAN DE QUE EL HABITANTE RURAL DE ESTA REGION INVIERTA LO MENOS POSIBLE PERO SIN PERDER DE VISTA EL DE GANAR ECONOMICAMENTE LO MAS QUE SE PUEDA.

## ANTECEDENTES GEOGRAFICOS.

EL MUNICIPIO DE IXTLAHUACAN DEL RIO JALISCO, CUENTA CON 8 ZONAS -- AGROPPECUARIAS , LA ZONA DE ANIMAS DE ROMERO, A LA CUAL NOS REFERIMOS SE ENCUENTRA AL NORTE DEL MUNICIPIO, LIMITADA POR EL ESTADO DE ZACATECAS AL OESTE CON EL MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA AL ESTE CON EL MUNICIPIO DE CUQUIO JALISCO.

EL PROFESOR BECERRA POLIDO (4) NOS EXPLICA LOS PRINCIPALES DATOS -- DEL MUNICIPIO EN SU REVISTA "ASI ES JALISCO":

"LA TRANSPORTACION POR CARRETERA SE REALIZA POR MEDIO DE LA No. 54-- QUE VA DE GUADALAJARA-IXTLAHUACAN DEL RIO CONTANDO TAMBIEN CON CAMINOS DE BRECHA Y PAVIMENTO EN LA GRAN MAYORIA DE LAS POBLACIONES. EN LO QUE RESPECTA A LOS MEDIOS DE COMUNICACION EL MUNICIPIO CUENTA CON LOS SERVICIOS DE CORREOS, TELEGRAFOS, TELEFONO Y RADIO-TELECOMUNICACION.

EL MUNICIPIO DE IXTLAHUACAN SE LOCALIZA EN LA PARTE NORTE DE GUADALAJARA Y CENTRO DE JALISCO. ENTRE LAS COORDENADAS DE 20° 42' 40" -- A 21° 05' 23" LATITUD NORTE Y DE 103° 63' 09" A 103° 22' 35" LONGITUD OESTE A UNA ALTURA DE 1655 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR; SE ENCUENTRA LIMITADO AL NORTE CON EL ESTADO DE ZACATECAS AL SUR CON -- GUADALAJARA, AL ESTE CON EL MUNICIPIO DE CUQUIO Y AL OESTE CON SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA Y ZAPOPAN

ESTA DIVIDIDO EN 148 LOCALIDADES DE LAS CUALES LAS MAS IMPORTANTES SON

IXTLAHUACAN DEL RIO, SAN ANTONIO DE LOS VAZQUEZ Y IREJOS, LA POBLACION ASCIENDE A 23,358 HABITANTES.

PERTENECE A LA SUBCUENCA JUCHIPILA-SANTIAGO-RIO VERDE GRANDE BLEN - DE LA REGION HIDROLOGICA TERMA-CHAPALA-SANTIAGO, LOS PRINCIPALES RIOS SON: SANTIAGO, CUQUIC, VERDE Y JUCHIPILA, LOS ARROYOS: EL TIGRE CARRIZALILLO, LOS CUARTOS, SAUCITOS, TECOMASTES, AGUA COLORADA, SAN PABLO Y LAS PRESAS: SAN ANTONIO Y PALOS ALTOS".

LA SUPERFICIE TOTAL DEL MUNICIPIO, ES DE 56,494 HAS. SEGUN CONSTA EN LOS ARCHIVOS DE LA OFICINA DE PALO ALTO A SU VEZ DEPENDIENTE DE LA SRIA. DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS (SARH), DE ESTA SUPERFICIE, 12,864.50; PERTENECE AL EJIDO Y LAS RESTANTES 43,629.50 SON DE LA PEQUEÑA PROPIEDAD.

EN EL DIAGNOSTICO ZONAL QUE NOS FACILITO EL CENTRO DE PALO ALTO, EL COMPAÑERO GONZALEZ SANCHEZ (8); DESCRIBE COMO ES LA AREA GEOGRAFICA DE ESTA ZONA.

MEDIO FISICO.

LAS ARELAS ACCIDENTADAS SE LOCALIZAN AL NORTE Y NOROESTE DE LA ZONA Y ESTAN FORMADAS POR ALTURAS DE 1 100 A 2 200 SOBRE EL NIVEL DEL MAR- LAS SEMI-PLANAS ESTAN AL SUR Y CENTRO DE LA ZONA DE TRABAJO, CONOCIDAS COMO ANIMAS DE ROMERO.

CLIMA.

DE ACUERDO A C.W. THORNTWHAITE, EN TEMPLADO DIRECCION DE VIENTOS VARIABLE CON UNA PRECIPITACION MEDIA ANUAL DE 862 MM., TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE 18.40° C.

## S E R V I C I O :

PARA LA UBICACION SE PUEDE AFIRMAR QUE MAS DEL 90% DE LAS COMUNIDADES NO TIENEN SERVICIOS ELEMENTALES DE LUZ; AGUA POTABLE, DRENAJE ASI COMO UN SERVICIO CASI INEXISTENTE DE TRANSPORTACION.

## LOS PRODUCTORES POR NIVEL TECNOLOGICO:

LOS PODEMOS CONSIDERAR COMO DENTRO DEL NIVEL 3 DE ACUERDO A LA ESCALA DE CLASIFICACION.

POR LA MALA CALIDAD DE LAS TIERRAS APORTAN RENDIMIENTOS DE 1.2 - - TONS/HAS. LOS PRODUCTORES EN SU MAYORIA SON: P.P. Y EJIDATARIOS - - (3 EJIDOS).

## LAS FIGURAS ASOCIATIVAS EXISTENTES:

SON DE CARACTER GREMIAL; COMO LA ASOC. AGRICOLA Y LA ASOC. GANADERA LOCAL.

## I N F R A E S T R U C T U R A :

LAS BRECHAS Y CAMINOS EXISTENTES SON DE PESIMA CALIDAD.

LAS PRESAS DE QUELITAN JALTITAN Y CUYUTLAN SON LA UNICA OBRA - - HIDRAULICA DE CAPACTACION PARA USO PECUARIO.

## ASPECTOS ECONOMICOS:

EN LO REFERENTE A ESTOS CONCEPTOS BASICOS, LA APLICACION Y EL MANE-

JO DE LOS INSUMOS, ESTA REGULADO POR LAS RECOMENDACIONES TECNICAS, --  
ASI COMO DE LAS INSTITUCIONES.

LA COMERCIALIZACION ES REGULADA POR LA CONASUPO, PAGANDOSE A PRECIOS-  
OFICIALES EL MAIZ.

### DEMOGRAFIA :

LA MAYORIA DE LA POBLACION SE ENCUENTRA EN LOCALIDADES DE 500 GENTES-  
\* DE ACUERDO A LA INFORMACION PROPORCIONADA POR LAS AUTORIDADES DE LAS-  
COMUNIDADES"(8).

## EXTENSION, POBLACION Y DENSIDAD DEMOGRAFICA.

M U N I C I P I O .

IXTLAHUACAN DEL RIO, JALISCO.

E X T E N S I O N   T E R R I T O R I A L   (K M 2).

564.94.

P O B L A C I O N .

19.412.

D E N S I D A D   D E M O G R A F I C A   (H A B I T A N T E S   K M 2).

34.36.

F U E N T E : INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFICA -  
E INFORMATICA (INEGI) JALISCO. EN SINTESIS. 3A -  
EDICION. JUNIO DE 1990.

O R O G R A F I A   T O P O G R A F I A   Y   A L T I M E T R I A .

OROGRAFICAMENTE SE PRESENTAN EN ESTA ZONA 3 TOPOFORMES; LA PRIMERA  
CORRESPONDE A SIERRAS Y ABARCA APROXIMADAMENTE EL 50% DE LA SUPERFI-  
CIE ZONAL NO. 8.

LOCALIZANDOSE SIERRA VOLCANICA COMPLEJA.

PRINCIPALMENTE SIERRA DE LADERA ABRUPTA.

EN EL NORTE DE LA ZONA.

LA SEGUNDA CORRESPONDE A UNA AREA DE CAÑONES; LOCALIZANDOSE EN UN --  
30% DE LA SUPERFICIE. UBICADAS AL NOROESTE.

CON ALTURA DE 1200 A 2200 Mts, SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

LA TERCERA CORRESPONDE A LOMERIOS; LOCALIZANDOSE AL NOROESTE DE LA -  
ZONA DE TRABAJO. CON UN 20% DE SUPERFICIE DEL TOTAL DE LA ZONA.

## C L I M A T O L O G I A .

EL CLIMA EN LA ZONA 8 ANIMAS DE ROMERO, DE ACUERDO A LA CLASIFICACION DE C.W. THORNTHWAITTE ES SEMI-SECO Y SEMI-CALIDO CON UN REGIMEN DE LLUVIAS EN LOS MESES DE JUNIO A OCTUBRE QUE REPRESENTAN EL 90% DEL TOTAL ANUAL.

LA PRECIPITACION ANUAL ES DE 855.3 M.M. LA LLUVIA MAXIMA PROMEDIO OCURRIDA EN 24 HRS. ES DE 39.8 M.M. EN EL MES DE JULIO DE 1962, SIN EMBARGO SE HAN PRESENTADO MAXIMAS DE 88.0 Y 81.0 M.M. EN LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO.

LOS MESES MAS CALUROSOS SE PRESENTAN EN MAYO JUNIO CON TEMPERATURAS DE 21.8 Y 21.7°C RESPECTIVAMENTE.

LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ES DE 18.4°C LA TEMPERATURA MAXIMA ES DE 38.8 Y OCURRIO EN EL MES DE JUNIO 1974.

LA MINIMA EXTREMA OCURRIO EN EL MES DE ENERO DE 1970 Y FUE POR 1°C.

LA DIRECCION DE LOS VIENTOS EN GENERAL ES VARIABLE PREDOMINANDO LOS VIENTOS ALICIOS.

LA EPOCA DE HELADAS SE PRESENTAN EN LOS MESES DE ENERO Y FEBRERO SIN LLEGAR A CONSTITUIR UN PROBLEMA PARA LA AGRICULTURA.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS

S U E L O S .D E S C R I P C I O N .

EN LA PARTE NOROESTE DEL MUNICIPIO; SE ENCUENTRA UBICADA LA ZONA DE ANIMAS DE ROMERO, Y EN LA CUAL PREDOMINAN LOS SUELOS DEL GRUPO:

LITOSOL (1) CARACTERIZANDOSE POR PRESENTAR SUPERFICIES DESCONTINUAS DEL SUELO CON ABUNDANCIA DE PEDREGOSIDAD Y AFLORAMIENTOS ROCOSOS: --  
DESCANSAN POR LO GENERAL EN ROCA BASALTICA FRACTURADA QUE SOPORTA --  
UNA VEGETACION DE TIPO DE BOSQUE DE PINO Y ENCINO.

TAMBIEN ENCONTRANDOSE EL SUELO LUVISOL CROMICO (1C) ESTOS SUELOS --  
PRESENTAN UN HORIZONTE A PALIDO QUE PUEDE VARIAR EN PROFUNDIDAD DE --  
10 A 20 CMS.

LA INTENSIDAD DE COLOR VARIA DE 5 Y R 4/4 A 5 YR 3/4 EN SECO: PRE--  
SENTAN UN CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA QUE VA DE 0.40% A 1.77% Y --  
DESCANSAN SOBRE UN HORIZONTE BARGI-LUVICO QUE SE CARACTERIZA POR --  
TENER CONTENIDOS DE ARCILLA MAYOR QUE EL HORIZONTE U HORIZONTES --  
SUBYACENTES (SUPERIOR AL 3%) AUNQUE EN ALGUNOS CASOS, SOBRE TODO EN--  
AQUELLOS PERFILES QUE PRESENTAN 2 HORIZONTES LA VARIACION EN ARCILLA  
PUEDE SER DE 1.5 A 2.0% DE ESTRUCTURA DE ESTOS HORIZONTES VARIA DE --  
GRANULAR A PEQUEÑOS BLOQUES SUB-ANGULARES EN LOS CUALES SE PULDE --  
APRECIAR PEQUEÑAS PARTICULAS DE ARCILLA QUE LOS ESTAN RECUBRIENDO --  
PRINCIPALMENTE EN AQUELLOS SUELOS LOCALIZADOS EN LAS PARTES PLANAS --  
DE FORMACION ALUVIAL.

**ANDOSOL VITRICO (TV).**- SUELOS DESARROLLADOS A PARTIR DE MATERIAL - -  
VITREO CON UNA DENSIDAD APARENTE DE 1 G/CM<sup>3</sup> EN TEXTURAS FRANCO ARE-  
NOSAS Y 1,06 G/CM<sup>3</sup> EN TEXTURAS FRANCAS, EL PH VARIA DE 5.9 A 7.0 - -  
CARECEN DE PLASTICIDAD Y ADHERENCIA Y TIENEN ABUNDANCIA DE POROS - -  
FINOS Y MEDIOS.

ESTOS SUELOS NO OBSTANTE SER DE ORIGEN VOLCANICO DONDE EL COMPLEJO -  
DE INTERCAMBIO ESTA DOMINADO POR MATERIAL AMORFO PRESENTAN UNA PRO-  
DUCTIVIDAD MODERADA, DEBIDO A QUE SE HAN INCORPORADO PAULATINAMENTE-  
A LA AGRICULTURA A BASE DE MEJORADORES Y UNA FERTILIZACION INTENSIVA

## S U E L O S .

LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS.

DENTRO DE ESTA ZONA SE ENCUENTRAN LAS SIGUIENTES CLASES:

**CLASE II.**- SON TIERRAS QUE PRESENTAN ALGUNAS LIMITACIONES PARA SU -  
USO, PUEDEN EMPLEARSE PARA LA AGRICULTURA, PRADERAS, PASTIZALES; LA-  
SELECCION DE CULTIVOS ES MENOR QUE EN LA CLASE Y LOS RENDIMIENTOS --  
TAMBIEN DISMINUYEN.

REQUIERE POCAS PRACTICAS DE MANEJO O CONSERVACION.

**CLASE III.**- SON TIERRAS QUE PRESENTAN SERIAS LIMITACIONES PARA SU - -  
USO, SE PUEDEN EMPLEAR PARA LA AGRICULTURA, FRUTALES, PRADERAS LA - -  
SELECCION DE CULTIVOS ES MENOR QUE EN LA CLASE II Y LOS RENDIMIENTOS  
TAMBIEN DISMINUYEN, REQUIEREN PRACTICAS ESPECIALES DE MANEJO O CONSER-  
VACION.

**CLASE IV.**- SON TIERRAS QUE PRESENTAN MUY SEVERAS LIMITACIONES PA--

RA SU USO, PUEDEN EMPLEARSE, EN LA AGRICULTURA, FRUTALES, PRADERAS -  
LA SELECCION DE CULTIVOS ESTA LIMITADA A CAÑA DE AZUCAR Y ARROZ PE -  
RO SUS RENDIMIENTOS SON BAJOS.

REQUIEREN DE UN MANEJO CUIDADOSO Y LAS PRACTICAS DE MANEJO O CONSER-  
VACION SON MAS DIFICILES DE APLICAR.

CLASE VI. SON TIERRAS QUE PRESENTAN MUY SEVERAS LIMITACIONES PARA--  
SU USO POR LO QUE NO SE RECOMIENDAN PARA AGPICULTURA, SON APROPIADAS  
PARA FRUTALES PRADERAS, PASTOS BOSQUES O SELVAS.

REQUIEREN PRACTICAS ESPECIALES DE MANEJO.

CONSERVACION CUANDO SE EMPLEAN PARA FRUTALES; ADEMAS PUEDEN ESTABLE-  
CERSE CULTIVOS ESPECIALES COMO LA VAINILLA, PIMIENTA, CLAVO, HULE --  
Y PLANTAS ORNAMENTALES.

CLASE VII. SON TIERRAS QUE PRESENTAN MUY SEVERAS LIMITACIONES PARA  
SU USO POR LO QUE NO SE RECMIENDA PARA AGRICULTURA, FRUTALES Y - -  
PRADERAS SON APROPIADAS PARA PASTOS, BOSQUES O SELVAS.

LAS PRACTICAS DE MANEJO Y CONSERVACION SON DIFICILES DE APLICAR Y--  
GENERALMENTE LAS LIMITACIONES NO SE PUEDEN CORREGIR NO OBSTANTE - -  
PUEDEN ESTABLECERSE CULTIVOS ESPECIALES COMO EL CAFE Y PLANTAS ORNA-  
MENTALES.

CLASE VIII,° SON TIERRAS QUE PRESENTAN EXTREMAS LIMITACIONES PARA -  
SU USO POR LO QUE NO SE RECOMIENDAN PARA AGRICULTURA, FRUTALES, - -  
PRADERAS Y PASTOS. SOLO SON APROPIADOS PARA RECREACION, TURISMO O --  
VIDA SILVESTRE. LAS LIMITACIONES QUE PRESENTAN DEFINITIVAMENTE NO --  
PUEDEN SER CORREGIDAS.

CONOCER EL CULTIVO DEL NOPAL ASI COMO LOS MEDIOS NECESARIOS, MAS - -  
ADECUADOS Y ECONOMICOS PARA OBTENER BUENOS RENDIMIENTOS PARA QUE ASI  
LE PODAMOS BRINDAR AL CAMPESINO UNA ALTERNATIVA AUTENTICA, QUE --  
ESTE A SU ALCANCE Y QUE LE FUNCIONE COMO UN MEDIO PARA MEJORAR SU --  
NIVEL ECONOMICO.

ESTE TRABAJO SE BASA PRINCIPALMENTE EN LOS DOS UNICOS METODOS POSIBLES QUE SON ESENCIALES CUANDO SE PRETENDE REALIZAR UN TRABAJO QUE REALMENTE SEA SERIO, PUES COMO HABLAR DE SOLUCIONES CUANDO SE DESCONOCE LA REALIDAD DE LA PROBLEMÁTICA, POR ESO CONSIDERAMOS QUE LA UNICA MANERA POSIBLE DE ENCONTRAR UNA SOLUCION ERA CONJUGAR TEORIA Y PRACTICA O EN SU DEFECTO: INVESTIGACION, BIBLIOGRAFICA E INVESTIGACION DIRECTA: PARA ESTO EMPEZAMOS POR IR A LA BIBLIOTECA DE NUESTRA QUERIDA FACULTAD DE AGRONOMIA Y ALLI POCO A POCO EMPEZAMOS POR CONOCER LOS TRABAJOS DE TESIS QUE SE TRATARAN DEL NOPAL, CONSULTAMOS TODAS Y SELECCIONAMOS LAS QUE A NUESTRO JUICIO ERAN LAS MAS INTERESANTES Y LAS QUE NOS PODIAN SERVIR, POSTERIORMENTE LAS ESTUVIMOS CONSULTANDO CONTINUAMENTE HASTA CONVENCERNOS NOSOTROS MISMOS DE QUE YA TENIAMOS LAS BASES INDISPENSABLES PARA EMPEZAR, DESPUES BUSCAMOS LIBROS QUE NOS HABLARAN DEL CULTIVO DEL NOPAL, ASI COMO TAMBIEN SUS ASPECTOS GENERALES RELACIONADOS CON SU FAMILIA: CACTACEA ASI TAMBIEN LA TAXONOMIA Y TODO LO RELACIONADO CON SU CULTIVO, POSTERIORMENTE NOS FUIMOS A REALIZAR EL TRABAJO DE CAMPO PARA ESTO NOS CONTACTAMOS CON EL CENTRO DE LA SARH, QUE SE ENCUENTRA UBICADO EN EL MUNICIPIO Y ALLI LE PEDIMOS AYUDA, LA CUAL NOS FACILITARON DE LA MANERA MAS ATENTA POSIBLE, NOS EXPLICARON LA MANERA EN QUE ESTA DIVIDIDO, EL MUNICIPIO LA SUPERFICIE TOTAL Y LA SUPERFICIE QUE LE TOCABA A NUESTRA ZONA DE ESTUDIO POSTERIORMENTE NOS TRASLADAMOS AL EJIDO Y CON UNA GRABADORA PLATICAMOS CON LOS HABITANTES QUE VIVEN EN ESE LUGAR, ALLI NOS DIMOS CUENTA QUE REALMENTE ES LA ZONA MAS POBRE DEL MUNICIPIO Y QUE NO ES POR FALTA DE GANAS O POR QUE SON FLOJOS LA DIFERENCIA ENTRE LA ZONA Y LAS OTRAS RADICA EN LA SUPERFICIE DEL SUELO PUES AQUI ES MINIMA LA SUPERFICIE PLANA, MIENTRAS QUE EN LAS DEMAS LA GRAN MAYORIA ES PLANA

## " HISTORIA DEL NOPAL "

HABLAR DE LA CACTÁCEA, CONOCIDA VULGARMENTE COMO NOPAL, ES HACER REMEMBRANZA DE NUESTRA HISTORIA, COMO EXPLICA EL ING. SANTANA PRECIADO\*(A) " ES EL SIGLO XII Y A PRINCIPIOS DEL XIII, CUANDO UN PUEBLO BUSCABA LA TIERRA PROMETIDA, YA QUE LOS SUPREMOS SACERDOTES -- LES HABIAN PROFETIZADO QUE TENTAN QUE ENCONTRARLA Y TUVIERON QUE -- RECORRER MUCHA DISTANCIA, Y DESPUÉS DE HABER CAMINADO DURANTE 165- AÑOS APROXIMADAMENTE, ENCONTRARON LO ANHELADO EN UNA ISLA DE TEXCO CO SE ENCONTRABA UNA ÁGUILA POSADA SOBRE UN NOPAL, DEVORANDO UNA -- SERPIENTE, LAS SEÑALES SE MANIFESTABAN EN UNA REALIDAD, POR FIN -- DESPUÉS DE MUCHOS AÑOS DE HABER ABANDONADO EL MÍTICO AZTLÁN ENCONTRARON EL SUELO SAGRADO, Y SEGÚN LA LEYENDA, EN EL SITIO DONDE ESTABA EL ÁGUILA POSADA SOBRE EL NOPAL DEBIAN DETENERSE Y EDIFICAR -- SU CIUDAD " . ESTA ES LA HISTORIA QUE TODOS LOS MEXICANOS CONOCEREMOS Y SI NO LA SABEMOS DEBERÍAMOS CONOCERLA PUES ES LO QUE DIO -- ORIGÉN A UNA PATRIA QUE HOY CONOCEMOS CON EL NOMBRE DE MÉXICO, -- QUIZAS DESDE ENTONCES NO HA EXISTIDO NINGUNA OTRA PLANTA, MUCHO -- MENOS UNA CACTÁCEA QUE SE HAYA INMORTALIZADO EN NUESTRO PAIS COMO EL NOPAL, PRUEBA DE ELLO ES QUE APARECE EN NUESTRA BANDERA MEXICANA, EN LAS MONEDAS METÁLICAS Y EN EL PAPEL MONEDA, AUNQUE LA FIGU-

\* (A).-SANTANA PRECIADO F.J. 1989 LA EMIGRACION EN EL MUNICIPIO DE IXTLAHUACAN DEL RIO, JALISCO (TESIS PROFESIONAL) FACULTAD DE AGRICULTURA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, ZAPOPAN JALISCO-MEXICO, PAG. 9 .

RA PRINCIPAL SEA EL AGUILA, NO MENOS IMPORTANTE LO ES EL NOPAL, - -  
 PUES DESDE ENTONCES ESTOS SIMBOLOS PLASMADOS EN LOS COLORES VERDE, -  
 BLANCO Y ROJO LE HAN DADO LA VUELTA AL MUNDO.

PERO ES CONVENIENTE ACLARAR QUE ESTOS SIMBOLOS NACIONALES NO SE - -  
 PLASMARON GRATUITAMENTE, PUES QUIZAS INFLUYERON LAS CRONICAS QUE - -  
 LOS CONQUISTADORES HICIERON AL ARRIBAR A ESTAS TIERRAS COMO LO CON-  
 SIGNA LA BIOLOGA, MARTINEZ R. VERONICA EN SU ARTICULO DENOMINADO - -  
 LAS CACTACEAS QUE APARECIO EN EL INFORMADOR EL DOMINGO 2 DE AGOSTO -  
 DE 1992, EL CUAL COMIENZA TEXTUALMENTE ASI:

"LAS CACTACEAS SON ENDEMICAS DEL CONTINENTE AMERICANO Y EN LO QUE --  
 SE REFIERE A MEXICO, POR SU SITUACION GEOGRAFICA SON LAS PLANTAS SU-  
 CULENTAS MAS ABUNDANTES; ENCONTRANDOSE UNA GRAN VARIEDAD DE GENEROS-  
 ESPECIES, COMO SON: LAS BIZNAGAS (ECHINOCACTUS, MAMMILLARIA Y MELO--  
 CACTUS), LOS ORGANOS LA GRAN VARIEDAD DE NOPALES (OPUNTIA), LOS ENOR-  
 MES SAGUARDS, LOS CANDELABROS Y LOS LEGENDARIOS PEYOTES.

DESDE LA EPOCA PREHISPANICA, LAS PLANTAS SUCULENTAS Y EN ESPECIAL --  
 LAS CACTACEAS, HAN SIDO MOTIVO DE ATENCION EN NUESTRO PAIS.

LA HISTORIA Y EL FOLCLORE REGISTRAN LA IMPORTANCIA QUE ADQUIRIERON- -  
 EN LAS TRIBUS PREHISPANICAS EN DONDE TENIAN DIVERSOS USOS COMO SON --  
 EL ORNAMENTAL, EL RELIGIOSO, COMESTIBLE Y NACIONAL.

LAS CACTACEAS DESEMPEÑARON UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN LA VIDA DE LOS  
 AZTECAS; DE TAL FORMA QUE FUNDARON TENOCHTITLAN AL ENCONTRAR UN NOPAL  
 ENTRE LAS ROCAS Y SOBRE EL POSANDO UN AGUILA DEVORANDO UNA SERPIENTE-  
 TENOCHTITLAN VIENE DE LA VOZ NAHUALT "TENOCHTLI" QUE SIGNIFICA: DONDE  
 ESTA EL NOPAL SILVESTRE O "LUGAR DEL TUNAL SOBRE PIEDRA".

DEBIDO A LA IMPORTANCIA QUE ALCANZARON LAS CACTACEAS ENTRE LOS AZTECAS, ELLOS DESARROLLARON UNA NOMENCLATURA DONDE LAS AGRUPARON EN DOS: EL DE LOS "NOCHILI" (TUNA) QUE INCLUIA EN LAS ESPECIES DE TALLOS ARTICULADOS, OVOIDES Y APLANADOS Y EL DE LOS "COMITL" (QUE SIGNIFICA LITERALMENTE - OLIVA) DONDE SE INCLUIA A AQUELLAS DE TALLOS DE FORMA GLOBOSA.

LAS CACTACEAS HAN SIDO FUENTE DE ALIMENTO; LAS TRIBUS PREHISPANICAS SE ALIMENTABAN DE DISTINTOS ORGANOS DE LAS CACTACEAS COMO SON LOS CLADODIOS (COMUNMENTE LLAMADOS "PENCAS") DESTACANDO LOS DE LOS GENEROS OPUNTIA Y NOPALEA.

EL NOPAL ERA PREPARADO POR LOS AZTECAS DE DIVERSAS FORMAS: COCIDO, TOSTADO, CON CARNES TALES COMO DE VENADO, DE GUAJOLOTE, DE IGUANA, DE ARMADILLO, Y DE OTROS ANIMALES O BIEN CON ROMERITOS, AGUACATE, CALABACITAS, QUELITES, ETC., A LA LLEGADA DE LOS ESPAÑOLES, FUERON INTRODUCIDOS ANIMALES Y PLANTAS QUE NO EXISTIAN EN MEXICO, PUDIENDOSE ELABORAR UNA GRAN VARIEDAD DE PLATILLOS A BASE DE NOPALES.

DE LAS CACTACEAS, LAS TRIBUS PREHISPANICAS TAMBIEN APROVECHABAN SUS FRUTOS, JUGOSA FUENTE DE ALIMENTO Y RICA EN AZUCARES, CONOCIDA EN MEXICO CON EL NOMBRE DE "TUNA" (VOZ CARIBEÑA, INTRODUCIDA POR LOS ESPAÑOLES), SIENDO LOS FRUTOS MAS APRECIADOS LOS DE OPUNTIA, HYLCCEUS Y STENOCEREUS.

LOS NOPALES TUNEROS LLEVADOS A ESPAÑA, DE DONDE FUERON INTRODUCIDOS A LAS ISLAS CANARIAS, A ITALIA, A LAS COSTAS DEL MEDITERRANEO DE AFRICA Y ASIA.

LAS CACTACEAS HAN SIDO UTILIZADAS EN LA MEDICINA DEL MEXICO PREHISPANICO; SOBRE TODO LOS NOPALES Y CARDOS. ERA FRECUENTE EL USO DE PENCAS DE NOPAL CALENTADAS, PARA CURAR DOLORES DE CABEZA, DE NARIZ Y DE OIDOS, ASI COMO PARA PROCESOS INFLAMATORIOS, DIARREA, FRACTURAS E INCLUSO SE ADMINISTRABAN MACERADOS EN AGUA A LAS MUJERES DURANTE EL PARTO.

INDIRECTAMENTE DE LAS CACTACEAS LOS ANTIGUOS MEXICANOS OBTENIAN UN MATERIAL TINTOREO; AL CULTIVAR LA "COCHINILLA" SOBRE CIERTAS CACTACEAS (OPUNTIA Y NOPALEA), ELLOS LA USABAN AMPLIAMENTE PARA TEÑIR TELAS, MANTAS CODICES, MURALES, VASIJAS Y OTROS DIVERSOS ARTICULOS- TAMBIEN ERAN UNO DE LOS TRIBUTOS QUE LOS AZTECAS PEDIAN A LOS PUEBLOS SOJUZGADOS.

LA COCHINILLA DEL NOPAL ES UN INSECTO HOMOPTERO PERTENECIENTE AL GENERO DACTYLOPIUS, DE LA FAMILIA DACTYLOPIIDAE.

LA PRIMERA OBRA EN QUE SE HACE ALUSION A DICHAS PLANTAS ES LA "HISTORIA GENERAL Y NATURAL DE LAS INDIAS" EN EL AÑO 1535 ESCRITA POR EL CAPITAN GONZALO HERNANDEZ DE OVIEDO Y VALDEZ.

ESTE ES EL PRIMER INFORME DETALLADO DEL QUE SE TIENE CONOCIMIENTO Y QUE TRATA CON CIERTA AMPLITUD ALGUNAS CACTACEAS, OVIEDO MENCIONA EN SU OBRA EL HECHO DE QUE ALGUNOS INDIGENAS, QUE POR LO COMUN SE ALIMENTABAN DE PECES, QUE AL ACERCARSE LA EPOCA DE FRUCTIFICACION DE LOS NOPALES HACIAN INCURSIONES EN LAS ZONAS CACTIFERAS Y TERMINABAN FIJANDO SU RESIDENCIA EN LAS ZONAS HABITADAS POR ESTAS PLANTAS.

DE ESTA FORMA, LAS CACTACEAS DETERMINARON, EN MUCHOS CASOS, LA FORMA DE NUCLEOS Y ASENTAMIENTOS HUMANOS.

EN EL CODICE BADIANO, ESCRITO POR MARTIN DE LA CRUZ Y JUAN BADIANO- EN 1552, ESTAN ESCRITAS Y DIBUJADAS DOS ESPECIES DE CACTACEAS: UN - NOPAL (OPUNTIA) Y UN ÓRGANO (STENOCEREUS).

EN EL CODICE MENDOCINO, ESCRITO EN 1549, SE PUEDEN APRECIAR LA RE - PRESENTACION DE VARIAS ESPECIES DE OPUNTIA, COMO ES EL "TENOCHTLI" - O TUNA DE PIEDRA, REPRESENTADO EN EL ESCUDO LA GRAN TENOCHTITLAN -- POR UN NOPAL DE TRES ARTICULOS O PENCAS, UNO CENTRAL Y DOS LATERA - LES, TODOS PROVISTOS DE ESPINAS Y EN FLOR; LA FIGURA SOBRE LA CUAL - DESCANSA, ES EL JEROGLIFICO DE UNA PIEDRA, SIMBOLO QUE CONSERVA EN - LA ACTUALIDAD, NUESTRO ESCUDO NACIONAL.

ENTRE LAS PRIMÉRAS ILUSTRACIONES QUE SE HICIERON DE LAS CACTACEAS - SE ENCUENTRAN LAS DE LA IGLESIA DE IXMIQUILPAN EN HIDALGO EN 1550, - DONDE SE VEN REPRESENTADOS COMBATES ENTRE LOS INDIGENAS Y LOS CON - QUISTADORES EN EL VALLE DE MEZQUITAL HIDALGO Y DONDE SE VEN ARBUS - TOS DE GARAMBULLO (MYRTILLOCACTUS GEOMETRIZANS).

TAMBIEN EN ALGUNOS TEMPLOS Y CONVENTOS FRANCISCANOS SE ENCUENTRA - REPRESENTADO EL NOPAL; POR EJEMPLO EN LOS DE ATLIZCO, CALPAN Y HUE - JOTZINGO EN PUEBLA; EL DE SAN BERNARDINO EN TAXCO, LOS DE HUEXOTLA, OZUMBA Y TLALMANALCO EN EL EDO DE MÉXICO; EL DE CALKANI EN CAMPECHE ETC, DONDE SE ENCUENTRAN EN RETABLOS, PORTADAS, FRESCOS, SILLERIAS, ESCULTURAS, ETC.

POR OTRA PARTE CISNEROS GUERREO (6) REAFIRMA LO ANTERIOR, PERO LO - EXPLICA ASI:

EL NOPAL ES ORIGINARIO DEL CONTINENTE AMERICANO YA QUE SE LE ENCIEN

TRA DISTRIBUIDO DESDE EL CANADA HASTA LA ARGENTINA Y PREFERENTEMENTE EN TODAS LAS ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS.

LA HISTORIA DE NUESTRO PAIS Y EL FOLKLORE DE LOS PUEBLOS NOS PERMITEN CONOCER LA IMPORTANCIA QUE ADQUIRIERON LAS CACTACEAS ENTRE LAS TRIBUS PREHISTORICAS SEGUN SE OBSERVA EN SUS CODIGOS Y MONUMENTOS, PINTURAS, CERAMICA Y LAS NUMEROSAS VOCES CON QUE LAS DESIGNARON Y QUE AUN PERSISTEN EN NUESTROS DIAS.

EN LA VIDA SOCIAL, ECONOMICA Y RELIGIOSA DE LOS NAHUAS, LAS CACTACEAS DESEMPEÑARON UN PAPEL RELEVANTE, A TAL GRADO QUE EL ESCUDO DE TENOCHTITLAN OSTENTABA AIROSAMENTE UN NOPAL, SIMBOLO QUE CONSERVA EL ESCUDO DE NUESTRO MEXICO ACTUAL.

ESTAS PLANTAS INTERVINIERON EN LAS CELEBRACIONES RELIGIOSAS Y ALGUNAS FUERON ELEVADAS A CATEGORIA DE DIOSSES, SE USARON CON FRECUENCIA EN LA MAGIA, FUERON EMPLEADAS EN LA CURACION DE ENFERMEDADES, INCLUYERON EN FORMA DETERMINANTE EN LA FORMACION DE POBLACIONES Y SE LES TUVO EN GRAN ESTIMA COMO PLANTAS DE ORNATO, ALGUNOS AUTORES HACEN MENCION QUE GRANDES SEÑORES COMO NETZAHUALCOYOTL, MOCTEZUMA, XCOYOTZING CUSTABAN DE LA BOTANICA A TAL GRADO QUE DURANTE LA EPOCA DE SU REINADO FUNDARON LOS FAMOSOS JARDINES DE TETZCUTZINGO, TENOCHTITLAN, EL PEÑON, DAXTEPEC, ATLIXCO E IXTAPALAPA QUE LLANARON LA ATENCION DE LOS CONQUISTADORES POR SU HERMOSURA, LAS CACTACEAS TUVIERON GRAN IMPORTANCIA TANTO POR LA PRODUCCION ALIMENTICIA QUE SE OBTENIA DE ELLAS COMO POR SUS CALIDADES MEDICINALES, LA ICONOGRAFIA INDIGENA NOS HA LEGADO NUMEROSAS REPRESENTACIONES DE NOPAL Y ENTRE ELLAS CABE SEÑALAR COMO UNA DE LAS MAS INTERESANTES DEL TENOCHTLI, O TUNA DE PIEDRA REPRESENTADO COMO ANTERIORMENTE SE SEÑALA EN EL ESCUDO --

DE LA GRAN TENOCHTITLAN, EN LO REFERENTE A LOS USOS DE LOS NOPALES- EN OTRAS REGIONES DEL PAIS (BENSON Y WALKINGTON) (1968), MENCIONAN- QUE DURANTE LOS SIGLOS XVII Y XVIII CUANDO LOS PADRES FRANCISCANOS ESTABLECIERON SUS MISIONES EN BAJA CALIFORNIA NORTE Y ZONAS ADYACEN- TES INICIARON EL ESTABLECIMIENTO DE ALGUNOS NOPALES QUE ANTES ERAN- CULTIVADOS EN EL CENTRO DEL PAIS.

MENCIONAN ESTOS AUTORES QUE TALES ESPECIES CORRESPONDIAN A DOS GE- NEROS MUY EMPARENTADOS, (OPUNTIA FIGUS INDICA) Y (OPUNTIA MAGACAN- THA) Y QUE EL NOMBRE DE LA PRIMERA DERIVO DE LA MANERA COMO SE CONO- CIAN EN ESAS PROVINCIAS AL FRUTO DE ESTOS NOPALES (HIGO DE LOS IN- DIOS). AGREGAN QUE LOS PADRES MISIONEROS Y OTROS ENCONTRARON QUE - ESTAS CACTACEAS NO SOLO ERAN UTILES POR SUS FRUTOS SINO TAMBIEN - - COMO UNA FUENTE IMPORTANTE DE UN MATERIAL MUSILAGINOSO QUE SERVIA - DE LIGAMENTO A LOS ADOBES EN LA CONSTRUCCION DE LAS MISIONES.

CON EL TRANSURSO DEL TIEMPO ESTAS DOS CACTACEAS FUERON TAMBIEN - - PLANTADAS EN LOS RANCHOS TANTO EN LOS CASCOS DE LA HACIENDA COMO -- ALREDEDOR DE LAS HABITACIONES DE LOS PEONES,

### " EL NOPAL EN OTRAS LATITUDES "

EN AMERICA EXISTE Y SE DESARROLLA EN CASI TODOS LOS PAISES QUE LO - INTEGRAN, PERO QUIZA LAS MAYORES PLANTACIONES DEL NOPAL SE ENCUEN - TRAN EN LA REPUBLICA DE CHILE CERCA DE SANTIAGO Y VIÑA DEL MAR. LOS CONQUISTADORES DE MEXICO, ESPAÑOLES, LO LLEVARON A ESPAÑA DONDE PROPAGO A TODAS LAS COSTAS DEL MEDITERRANEO, ADAPTANDOSE CON -

## " CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CACTACEAS "

LAS CACTACEAS SON PLANTAS MUY RESISTENTES A LA SEQUIA SU ACTUAL --  
FORMA Y ESTRUCTURA HA SIDO EL RESULTADO DE LAS EVOLUCIONES QUE SE --  
VIERON PRECISADAS HA EFECTUAR PARA SOBREVIVIR EN REGIONES COMPLETA--  
MENTE DESERTICAS EN DONDE EL AGUA ESCASEA.

PERO ES RODRIGEZ RIESTRA (13) EL QUE NUEVAMENTE OPINA.

"EL AGUA ES INDISPENSABLE PARA LA VIDA DE LAS PLANTAS Y CUANDO DIS--  
MINUYE, SOBREVIENE ALTERACIONES FISIOLOGICAS QUE LES PUEDE OCASIO--  
NAR LA MUERTE.

LAS PLANTAS DESERTICAS, SIN EMBARGO, HAN PODIDO ADAPTARSE A LA ES--  
CASEZ DEL AGUA GRACIAS A DETERMINADAS MODIFICACIONES ESTRUCTURALES,  
PUES LAS CONDICIONES DEL MEDIO AFECTAN AL METABOLISMO CELULAR Y SON  
LAS RESPONSABLES DE LOS CAMBIOS EN LA FORMA, EN LAS DIMENSIONES Y --  
EN LA ESTRUCTURA DE LOS ORGANOS.

ALGUNOS INVESTIGADORES HAN DEMOSTRADO LA PRESENCIA DE ACIDOS ORGANI--  
COS MUY ABUNDANTES EN ESTAS PLANTAS, LO QUE DA ORIGEN A QUE SE FOR--  
MEN COMPUESTOS HIGROSCOPICOS LOS CUALES TAMBIEN CONTRIBUYEN AL ALMA--  
CENAMIENTO DE AGUA.

EL AGUA ASI CAPTADA PUEDE ALMACENARSE MEDIANTE ADAPTACIONES CORRE--  
LATIVAS QUE IMPIDEN LA EVAPORACION, TALES COMO LA REDUCCION DE LA --  
SUPERFICIE Y LAS MODIFICACIONES DE LOS TEGUMENTOS.

ENTRE LOS CAMBIOS MAS FRECUENTES A QUE DA LUGAR LA SUCULENCIA EN --  
LAS CACTACEAS, HAY QUE SEÑALAR:

- 10.- AQUELLOS QUE PERMITAN REDUCIR LA SUPERFICIE DE LA EVAPORACION -  
 COMO SON: LA ADQUISICION DE FORMAS ESPECIALES: GLOBOSAS PARA --  
 LOS TALLOS Y ESCAMOSAS O CILINDRICAS PARA LAS HOJAS Y LA REDU -  
 CCION O AUSENCIA DE ESTAS ULTIMAS.
- 20.- LOS QUE IMPIDEN LA EVAPORACION DEL AGUA EN LOS TEJIDOS, COMO -  
 SON: EL AUMENTO EN EL ESPESOR DE LA CUTICULA Y DE LA MEMBRANA-  
 CELULOSICA DE LAS CELULAS EPIDERMICAS, LA FORMACION DE CAPAS -  
 CEROSAS, LA SITUACION DE ESTOMAS HUNDIDOS Y EL DESARROLLO DE -  
 EXCRECENCIAS PILOSAS.
- 30.- LOS QUE FAVORECEN LA RETENCION DEL AGUA, ENTRE LOS QUE SE PUE -  
 DEN SEÑALAR: LA ELABORACION DE MUCILAGOS Y DE OTROS PRODUCTOS  
 HIGROSCOPICOS Y LA DIFERENCIACION DE PARENQUIMAS ACUIFERAS --  
 TANTO EN EL TALLO, COMO EN LA RAIZ.
- 40.- LOS QUE PERMITEN AUMENTAR O REDUCIR EN VOLUMEN EN RELACION --  
 CON LA ABSORCION PERIODICA DEL AGUA, ENTRE LOS QUE SE PUEDEN-  
 CITAR LA PRESENCIA DE SURCOS Y COSTILLAS EN LOS TALLOS Y LA -  
 FORMACIÓN, EN LA RAIZ, DE UN SISTEMA ESPECIAL DE ABSORCION, -  
 EN LA EPOCA DE LAS LLUVIAS.
- 50.- LAS MODIFICACIONES EN LA ANATOMIA DE LOS ORGANOS DE ACUERDO -  
 CON LAS LEYES DE CORRELACION, COMO ES, POR EJEMPLO, LA DIFE -  
 RENCIAION DE PERENQUIMA CLOROFILIANO EN EL TALLO DEBIDO A --  
 LA FALTA DE HOJAS EN ESTAS PLANTAS, (HELIA BRAVO).

### " LA FAMILIA DE LAS CACTACEAS ".

"FAMILIA CACTACEAE (CACTACEAS). SON PLANTAS SUCULENTAS GENERALMENTE

XEROFITAS, CUYAS FORMAS SON MUY PECULIARES Y SUMAMENTE VARIABLES - -  
 COMO RESULTADO DE LA ADAPTACION A LUGARES SECOS, CALIDOS, TEMPLADOS  
 O FRIOS. LA RAIZ, ADEMAS DE LA FUNCION DE FIJACION OBRA COMO UN PO--  
 DEROSO ORGANO DE ABSORCION DURANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS; SU FORMA  
 ES VARIABLE Y GENERALMENTE LAS RAICES SECUNDARIAS NUMEROSAS Y RAMI--  
 FICADAS, ESTAN MAS DESARROLLADAS QUE LA PRINCIPAL; ESTA ULTIMA - -  
 SIN EMBARGO, EN OCASIONES SE DESARROLLA MUCHO Y ADQUIERE ASPECTO - -  
 NAPIFORME O GLOBOSO. EL TALLO CASI SIEMPRE ESTA MUY DESARROLLADO, --  
 TIENE CUTICULA GRUESA, ES SUCULENTO Y SE TORNA GLOBOSO O CILINDRICO,  
 A VECES COMPRIMIDO Y ARTICULADO, Y CONSTITUYE UN RECEPTACULO DE AGUA  
 QUE PERMITE AL VEGETAL RESISTIR LA SEQUIA.

LAS HOJAS SALVO RARAS OCASIONES, ESTAN REDUCIDAS A ESPINAS, Y AUN --  
 ESTAS PUEDEN FALTAR, ADAPTACION QUE PERMITE A LA PLANTA REDUCIR LA -  
 SUPERFICIE DE TRANSPIRACION.

LAS FLORES SOLITARIAS, GENERALMENTE SON GRANDES Y VISTOSAS, ACTINO--  
 MORFAS, O BIEN EL PERIANTO Y EL ANDROCEO SE DISPONEN HELICOIDALMENTE  
 LOS SEPALOS Y PETALOS, ASI COMO LOS ESTAMBRES, SON NUMEROSOS, EL OVA  
 RIO ES INFERO, UNILOCULAR, FORMADO POR 3 A 8 CARPELOS SOLDADOS.

EL FRUTO ES UNA BAYA CON ABUNDANTES SEMILLAS.

FORMULA FLORAL:  $K \infty + A \infty + G (3-8)''$ .

ASI DESCRIBE A ESTA FAMILIA RUIZ ORONoz (14) Y SANCHEZ (15) LO HACE -  
 DE ESTA MANERA.

"PLANTAS HERBACEAS O LEÑOSAS, SUCULENTAS, ESPINOSAS SIN HOJAS POR LO--  
 MENOS EN LAS FORMAS ADULTAS, SUS FORMAS SON CARACTERISTICAS, SIENDO --  
 LAS MAS COMUNES LA CILINDRICA, COLUMNAR, ESFERICA Y CANDELA BRIFORME.

FLORES, ACTINOMORFAS, HERMAFRODITAS, CON EL CALIZ Y LA COROLA FORMADA DE MÚLTIPLES PIEZAS DISPUESTAS EN ESPIRAL, COHERENTES EN LA BASE O ARMANDO UN TUBO CORTO O LARGO; NO HAY UNA CLARA DIFERENCIA ENTRE LOS SEPALOS Y LOS PETALOS, LA TRANSICION DE UNOS A OTROS ES PAULATINA O SON IGUALES UNOS Y OTROS

ESTAMBRES NUMEROSOS, MULTISERIADOS, LIBRES O UNIDOS EN LA BASE DE LOS PETALOS, DE DEHISCENCIA LONGITUDINAL, GINECEO INFERO, FORMADA DE VARIOS CARPELOS, UNILOCULAR, CON NUMEROSOS OVULOS SOBRE VARIAS PLACENTAS PARIETALES; ESTILO GRUESO, COLUMNAR, CON EL ESTIGMA COLORADO Y LOBULADO,

EL FRUTO ES UNA BAYA, GENERALMENTE OVOIDEA ESFERICA O CLAVIFORME,

ESTA FAMILIA COMPRENDE UNOS 125 GENEROS Y MAS DE 2000 ESPECIES; DE LOS GENEROS CITADOS ARRIBA, 61 ESTAN REPRESENTADOS EN MEXICO, 51 EN AMERICA DEL SUR Y 31 EN EL SUR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA".

Y REICHE CARLOS (12) OPINA ASI:

"FLORES ACTINOMORFAS O ESPIRODALES, CON EL CALIZ PAULATINAMENTE PASANDO A LA COROLA, AMBOS DE MUCHOS SEPALOS Y PETALOS, Y HACIA ABAJO, UNIDOS EN UN EJE LARGO, HUECO. ESTAMBRES NUMEROSOS GINECEO INFERO, DE 4 A 8 HOJAS CAPELARES, UNILOCULAR, CON MUCHOS OVULOS EN LAS PLACENTAS PARIETALES. FRUTO UNA BAYA.

PLANTAS SUCULENTAS DESPROVISTAS DE HOJAS (CUANDO ADULTAS), LOS TRONCOS MUCHAS VECES MARCADOS DE COSTILLAS O VERRUGAS PROMINENTES,

GRUPOS DE AGUIJONES DISTRIBUIDOS SOBRE LA SUPERFICIE.

CA. 1,500 ESPECIES CASI ENTERAMENTE AMERICANAS; MUCHAS MEXICANAS-  
OBSERVACION. LLAMANCE AREOLAS LAS REGIONES GENERALMENTE PELUDAS --  
DEL CUERPO DE DONDE BROTRAN LAS AGUIJONES; LAS GLOQUIDAS SON ESPINI  
TAS CON GANCHITOS VUELTOS HACIA ATRAS.

I.- LAS AREOLAS CON AGUIJONES GRANDES, PUNZANTES Y OTROS PEQUEÑOS-  
QUE SON LAS GLOQUIDAS. LOS CUERPOS TRANSVERSALMENTE ARTICULA -  
DOS.... 1, OPUNTIA "

II.- LAS AREOLAS SIN GLOQUIDAS.

A.- EL TRONCO MARCADO DE COSTILLAS LONGITUDINALES. LAS FLORES SA -  
LEN DE LAS PARTES SUPERIORES DE LAS AREOLAS.

1.- TRONCO VERTICAL, COLUMNA,  
SENCILLO O RAMOSO ..... 2, CEREUS.

2.- TRONCO CLAVIFORME (\*) BLANDO,  
ASCENDENTE, ARTICULADO ..... 3, ECHINOCEREUS.

3.- TRONCO GLOBOSO ..... 4, ECHINOCACTUS.

B.- LOS TRONCOS GLOBOSOS O CLAVIFORMES, CON VERRUGAS SUBCILINDRI -  
CAS O CRONICAS ENTRE MEDIO DE LAS QUE NACEN LAS FLORES .....-

5.- MAMILLARIA.

\* ENGROSANDO DESDE LA BASE HACIA EL APICE..

## "TAXONOMIA DEL GENERO OPUNTIA".

TAXONOMIA: EL GENERO OPUNTIA ESTA FORMADO POR DOS SUBGENEROS:

CYLINDROPUNTIA: QUE COMPRENDE A LAS OPUNTIAS DE FORMA CILINDRICA -  
COMO LOS ORGANOS (PITAYOS) CACTUS.

PLATYOPUNTIA: QUE COMPRENDE LAS OPUNTIAS DE FORMA APLANADA COMO LOS  
NOPALES.

### CLASIFICACION DEL NOPAL.

REINO ..... VEGETAL.  
 SUBREINO ..... EMBRYOPHYTA SIHONOGAMA.,  
 DIVISION ..... ANGIOSPERMAE.  
 CLASE ..... DICOTYLEDONEAE.  
 ORDEN ..... OPUNTIALES.  
 FAMILIA ..... CACTACEAS.  
 SUBFAMILIA ..... OPUNTIODEAE.  
 TRIBU ..... OPUNTIAE.  
 GENERO ..... OPUNTIA.  
 SUBGENERO ..... PLATYOPUNTIA.  
 ESPECIE ..... OPUNTIA AMYCLAEA, TENORE.

SON PLANTAS ARBORESCENTES ARBUSTICAS O RASTRERAS CON O SIN TRONCO - -  
 BIEN DEFINIDO, ARTICULOS APLANADOS (CLADODIOS) DE FORMA LANCEOLADA --  
 ELIPTICOS O SUBORBICULARES, LAS ESPINAS NO LLEVAN VAINAS, LAS FLORES-  
 SON GRANDES CON LOS SEGMENTOS DEL PERIANTO (COROLA) FRECUENTEMENTE --  
 AMARILLOS, AUNQUE A VECES SON DE COLOR ROSA, ANARANJADO C - -

ROJIZO, EL ESTIGMA ES MULTILOBULADO EN NUMERO DE CINCO A DIEZ LOBULOS.

EL FRUTO ES GLOBOSO, OVOIDE TURBINADO PERICARPIO CON AREOLAS QUE LLEVAN GLOQUIDEAS Y ESPINAS SETOSAS, PULPA JUGOSA, SEMILLAS LENTICULARES CON TESTA CLARA Y ARILO ANCHO, EMBRION CON HIPOCOTILO Y COTILEDONES GRANDES, PERISPERMA BIEN DESARROLLADO.

EN EL SUB'GENERO PLATYOPUNTIA LA CLASIFICACION DE LAS ESPECIES ES BASTANTE DIFICIL DEBIDO AL GRAN POLIFORMISMO DETERMINADO POR LA HIBRIDACION (POLINIZACION CRUZADA), YA QUE EXISTEN DIFERENCIAS CONSIDERABLES EN LAS VARIETADES TETRAPLOIDES TANTO EN EL TAMAÑO Y FORMA DE SUS TALLOS, COMO EN LA SEXUALIDAD EXISTIENDO LAS CONDICIONES DIÓDICA Y HERMAFRODITA.

ES UNO DE LOS MAS DIVERSIFICADOS Y ABUNDANTES EN LA REPUBLICA MEXICANA SE PRESENTAN PRACTICAMENTE EN TODOS LOS TIPOS DE VEGETACION DE LAS ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS Y CON FRECUENCIA APARECEN TAMBIEN EN ZONAS TROPICALES Y TEMPLADAS.

EN EL SUB-GENERO CYLINDROPUNTIA, LAS PENCAS SON DE FORMA CILINDRICA Y SE LLAMA VULGARMENTE "CHOYAS" A LAS ESPECIES DE TALLO MAS O MENOS GRUESO, A LAS RAMAS DELGADA "TASAJOS" O "TASAJILLOS" A LAS QUE LLEVAN ESPINAS MUY LARGAS "ALFILERILLOS", A LAS QUE TIENEN RAMIFICACIONES UN TANTO DESORDENADAS "CHIRRIONCILLOS", A LAS ESPECIES RAS-TRERAS Y ESPINOSAS DE LOS ESTADOS DEL CENTRO SE LES LLAMA "ABROJOS" Y A LAS ESPECIES ARBORECENTES "CARDENCHES".

EL SUB-GENERO PLATYOPUNTIA SE CARACTERIZA PORQUE SUS PENCAS SON APLADAS Y EN EL SE CONSIDERA LOS VERDADEROS NOPALES, LOS FRUTOS SE LES DE NOMINA VULGARMENTE "TUNAS" CUANDO SON DULCES Y "XGCONXTLES" CUANDO TIENEN UN SABOR ACIDO.

DE LAS 258 ESPECIES QUE COMPRENDEN ESTE SUB-GENERO 100 SE HALLAN REPRESENTADAS EN MÉXICO.

## " DISPERSION GEOGRAFICA "

ES MUCHO MUY COMUN QUE AL SALIR DE VIAJE, HACIA CUALQUIER PUNTO CARDINAL, Y POR CUALQUIER MEDIO DE TRANSPORTE TERRESTRE, FIJAR NUESTRA VISTA Y NOTAR LA GRAN CANTIDAD DE CACTACEAS QUE EXISTEN EN NUESTRO PAIS, POR LO CUAL NO ES AVENTURADO DECIR QUE ES EN NUESTRO CONTINENTE AMERICANO DONDE SE ORIGINARON ESTAS PLANTAS Y ES EN NUESTRO PAIS DONDE ESTAS HAN ENCONTRADO UN HABITAT AGRADABLE PUES LA MEJOR PRUEBA LA OFECE RODRIGUEZ RIESTRA (13) EL CUAL DICE ASI:

"DE LOS 125 GENEROS QUE COMPRENDE ESTA FAMILIA, 61 ESTAN REPRESENTADOS EN MEXICO, 31 EN EL SUR DE LOS ESTADOS UNIDOS Y 51 EN AMERICA DEL SUR".

### BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

ADEMAS AFIRMA LO SIGUIENTE:

LAS CACTACEAS SON ORIGINARIAS DE AMERICA EN DONDE SE ENCUENTRAN -- DISTRIBUIDAS DESDE LA PROVINCIA DE ALBERTA EN CANADA, HASTA LA PATAGONIA EN ARGENTINA, EN OTRAS REGIONES DEL MUNDO EXISTEN TAMBIEN EN ESTADO SILVESTRE ALGUNOS REPRESENTANTES DE ESTA FAMILIA QUE AL PRINCIPIO SE CONSIDERARON COMO AUTOCTONOS, PERO DESPUES DE ATINADAS -- OBSERVACIONES SE HAN SABIDO QUE FUERON LLEVADOS DE AMERICA POR LAS -- AVES MIGRATORIAS COMO SUCEDIO CON LOS RHIPSALIS QUE ACTUALMENTE VIVEN EN DETERMINADOS SITIOS DEL AFRICA TROPICAL.

EN EL CONTINENTE AMERICANO HABITAN ESPECIALMENTE EN LAS ZONAS DESERTICAS DEL SUR DE LOS ESTADOS UNIDOS, EN LAS DE MEXICO Y EN LAS DE -- AMERICA DEL SUR; PERO EXISTEN TAMBIEN EN LAS SELVAS TROPICALES COMO EN LOS BOSQUES CONSTANTEMENTE HUMEDOS DE LAS MISMAS REGIONES.

LA MAYOR DENSIDAD DE GENEROS Y ESPECIES CORRESPONDEN A LOS TERRENOS SECOS Y CALIZOS DE LAS ZONAS TROPICALES Y SUBTROPICALES QUE TIENEN ESCASA ELEVACION SOBRE EL NIVEL DEL MAR, COMO SON LOS DESIERTOS, -- COMPRENDIDOS ENTRE EL SUR DE LOS ESTADOS DEL CENTRO DE NUESTRO PAIS-- COMO LAS DE LOS ESTADOS DE SAN LUIS POTOSI, QUERETARO, HIDALGO, PUE-- BLA, Y VARIAS DE LOS ESTADOS DE LA COSTA DEL PACIFICO, TAMBIEN EXIS-- TEN EN ABUNDANCIA EN EL NORTE DE ARGENTINA Y EN ALGUNAS ZONAS DE --- PERU Y BOLIVIA, " (13).

AUNQUE GENERALMENTE EL EXCESO DE HUMEDAD Y LAS TEMPERATURAS MUY BA - JAS SON CIRCUNSTANCIAS QUE FAVORECEN MUY POCO SU DESARROLLO, ALGUNAS ESPECIES SE HAN ADAPTADO A ELLAS, Y EN INVIERNO SUELEN MUCHAS VECES-- VIVIR ENTRE LA NIEVE; ESTAS ADAPTACIONES Y PARTICULARMENTE LAS RELA-- TIVAS A LA TEMPERATURA, HAN PERMITIDO EL AVANCE DE LAS CACTACEAS DE-- LOS TROPICOS, EN DONDE PARECE QUE TUVIERON SU ORIGEN, HASTA EL NORTE Y EL SUR DEL CONTINENTE.

## " MORFOLOGIA "

**RAIZ.**- PERTENECIENTE A LA DEL TIPO PIVOTANTE, DE EJE PRIMARIO CORTO, LAS RAICES SECUNDARIAS SON ABUNDANTES Y FILAMENTOSAS, LAS QUE SE - - EXTIENDEN AMPLIAMENTE EN EL TERRENO Y COLOCAN A LA PLANTA EN SITUA - CIONES DE RESISTIR LOS VIENTOS; ADEMAS AL EXTENDER SE APORTAN MAYOR - CANTIDAD DE AGUA Y ELEMENTOS NUTRITIVOS.

CUANDO SE PLANTA EL NOPAL EN HILERAS LAS RAICILLAS DE UNA PLANTA - - QUE SE EXTIENDEN HASTA 10 METROS O MAS LONGITUDINALMENTE, SE ANASTO - SOMAS CON LAS DE LAS PLANTAS ADYACENTES, CUBRIENDO EL ESPACIO ENTRE - AMBAS.

DURANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS LAS RAICILLAS SECUNDARIAS ABSORBEN - EL AGUA, Y AL FINAL DE DICHA TEMPORADA TODO ESTE SISTEMA DE ABSOR - CION DEGENERA Y MUERE PARA RENACER AL AÑO SIGUIENTE.

**TALLO.**- CUANDO LAS PLANTAS SE REPRODUCEN POR SEMILLAS SE FORMAN UN - TALLUELO QUE POCO A POCO SE VA ENGROSANDO; CUANDO LA PROPAGACION - SE HACE POR MEDIOS VEGETATIVOS, O SEA EMPLEANDO PENCAS, ESTAS CON - EL TIEMPO VAN SUFRIENDO TRANSFORMACIONES EN SU ASPECTO Y CONSTITU - CION HASTA QUEDAR PROPIAMENTE CILINDRICAS, CON UN DIAMETRO CONSIDE - RABLE CUYO ASPECTO ES MUY DIFERENTE A LA PENCA QUE LE DIO ORIGEN.

LAS PENCAS SON FRACCIONES DE TALLO CON CARACTERISTICAS ESPECIALES - QUE LAS HACEN DIFERENTES A LA DE LOS TALLOS COMUNES Y CORRIENTES, - CUANDO SON MUY TIERNAS SE PRESENTAN EN ELLAS PEQUEÑAS HOJAS MODIFI - CADAS LLAMADAS BRACTEAS; ESTOS TALLOS ADEMAS CONTIENEN GRAN CANTIDAD DE CLOROFILA POR LO QUE RECIBEN EL NOMBRE DE CLADIODIOS Y POR - -

LA ABUNDANCIA CONSIDERABLE DE AGUA QUE CONSERVAN EN SUS TEJIDOS -- QUE LES PERMITEN VIVIR EN EPOCAS DE LARGA SEQUIA, RECIBEN EL NOMBRE DE TALLOS CRASOS; ADEMAS, GENERALMENTE ESTAS CUBIERTOS DE AGUIJONES O ESPINAS GRANDES, ASI COMO DE PEQUEÑAS ESPINITAS DENOMINADAS AHUETES O GLOQUIDAS Y QUE SON HOJAS MODIFICADAS Y QUE POR LO TANTO NO DESEMPEÑAN NINGUNA FUNCION COMO TALES, PUES LA FOTOSINTESIS, RESPIRACION Y TRANSPIRACION SE EFECTUAN EN LAS RAQUETAS, ASIMISMO, LOS TALLOS ESTAN POBLADOS DE GRAN CANTIDAD DE YEMAS VEGETATIVAS Y FLORALES, DE LAS CUALES POSTERIORMENTE BROTRAN RAICES, NUEVOS TALLOS O FLORES.

**FLOR.** LAS YEMAS FLORALES NACEN EN LAS AREOLAS DEL BORDE SUPERIOR DE LAS PENCAS, AUNQUE TAMBIEN BROTRAN EN LAS AREOLAS DEL LIMBO, HACIA EL EXTREMO APICAL.

EMPIEZA SIENDO UNAS CARNOSIDADES RUDIMENTARIAS, CON AHUETES Y ESPINILLAS EN SUS PROPIAS AREOLAS QUE SIGUEN LA DISTRIBUCION QUINCUNCAL, CADA AREOLA DE LAS PENCAS PRODUCE UNA SOLA YEMA FLORAL, POR LO QUE LAS FLORES RESULTAN SER SOLITARIAS.

LAS FLORES CONTIENEN BASTANTES ESTAMBRES INSERTOS SOBRE LA SUPERFICIE CONCAVA DEL RECEPTACULO Y SUS FILAMENTOS SON CASI SIEMPRE LIBRES Y ENTORCIDA OBLONGOS, LAS ANTENAS PRODUCEN GRAN CANTIDAD DE POLEN Y ESTE MADURA ANTES QUE LOS OVULOS.

A PESAR DE QUE LAS FLORES CARECEN DE OLOR, SU COLOR COMUNMENTE AMARILLO, DORADO O ROSADO, LA ABUNDANCIA DE POLEN Y LA PRESENCIA DE NECTARES ATRAEN A NUMEROSOS INSECTOS PREFERENTEMENTE HEMIPTEROS -- DIPTEROS, Y LEPIDOPTEROS QUE EFECTUAN LA FECUNDACION.

LA FLORACION SE HACE EN DIVERSAS EPOCAS DEL AÑO EN UNAS ESPECIES, DURANTE LOS MESES DE MARZO, ABRIL Y MAYO, EN OTRAS EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE; MUCHAS TIENEN UNA SOLA TEMPORADA DE FLORACION AL AÑO, EN TANTO QUE OTRAS POSEEN DOS O MAS.

**FRUTO.**- RECIBE EL NOMBRE DE TUNA SU MADURACION COMIENZA EN LOS MESES DE JUNIO Y JULIO.

EL FRUTO YA MADURO ES UNA HAYA UNILOCULAR, POLISPERMICA, CARNOSO; SU COLOR VARIA DESDE EL BLANCO HASTA LOS DIVERSOS MaticES DEL AMARILLO, ANARANJADO, ROJO Y CAFE.

EL PERICARPIO ES CORREOSO, CON NUMEROSOS ANJETES DISTRIBUIDOS AL TRESBOLILLO.

LA PULPA ES CARNOSA Y ESTA FORMADA POR LOS FUNICULOS LARGOS Y ENGROSADOS DE LAS SEMILLAS, QUE CONTIENEN JUGOS AZUCARADOS DE SABOR AGRADABLE.

**SEMILLA.**- Es PEQUEÑA, PUES SU LONGITUD VARIA ENTRE 0.5 MM. Y 0.5 CM., ES OVOIDE, ARRIÑONADA; LA ENVOLTURA EXTERIOR ES AMARILLENTA, CAFE O NEGRA, CASI SIEMPRE MUY DURA, BRILLANTE O MATE; EL EMBRION OCUPA CASI LA TOTALIDAD DEL GRANO Y ES PLANO ENCORVADO Y A VECES DISPUESTO EN ESPIRAL.

## " ECOLOGIA DEL NOPAL "

**FISIOGRAFIA.**- EN MEXICO LAS POBLACIONES SILVESTRES ENCUENTRAN LAS -  
CONDICIONES PROPICIAS PARA SU ESTABLECIMIENTO EN CUALQUIER TIPO DE -  
TOPOGRAFIA.

EN CUANTO A LA ALTITUD PUEDE DECIRSE QUE EXISTEN ESPECIES CUYOS RAN -  
GOS ALTITUDINALES SON AMPLIOS, A DIFERENCIA DE OTRAS ESPECIES QUE --  
TIENEN RANGOS MAS ESTRECHOS.

ALGUNAS ESPECIES DE NOPAL SE DESARROLLAN MUY CERCA, DEL NIVEL DEL --  
MAR COMO OPUNTIA STRICTA Y OTRAS COMO OPUNTIA STREPTACANTHA (CARDON)  
CRECEN SIN DIFICULTAD EN ALTITUDES HASTA 2,700 MTS., SOBRE EL NIVEL -  
DEL MAR.

**CLIMA.**- EN GENERAL, Y OTRAS CACTACEAS CRECEN BIEN EN LUGARES DONDE -  
LAS TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES SE APROXIMAN A LOS 21°C. UN DATO IN -  
TERESANTE ES QUE LAS ESPECIES DEL GENERO OPUNTIA PUEDEN SOPORTAR - -  
TEMPERATURAS EXTREMAS DE 10 Y 50° C. MINIMA Y MAXIMA RESPECTIVAMENTE

**BRAVO HOLLINS (1978)** DICE QUE "POR LO QUE SE REFIERE A HUMEDAD - - -  
AUNQUE LAS CACTACEAS SON INMUNES A LOS LARGOS PERIODOS DE SEQUIA, --  
NECESITAN DE LAS LLUVIAS ANUALES PARA REPONER EL AGUA QUE PIERDEN --  
SUS TEJIDOS.

LAS ESPECIES DE OPUNTIA (NOPALES) SON DE LAS MAS AFECTADAS YA QUE EN  
LAS CONDICIONES DE AGUDA SEQUIA SUS TALLOS SE ADELGAZAN ARRUGAN Y --  
HASTA PUEDEN DESPRENDERSE DEL TRONCO".

LAS POBLACIONES SILVESTRES SE DISTRIBUYEN PRINCIPALMENTE EN LAS ZG -  
NAS CON PRECIPITACION MEDIA ANUAL DE 150 O MAS MM. EN CLIMAS SEMISECO

ESTEPARIO, CON LLUVIAS EN VERANO (BSW) SEMISECOS O ESTEPARIOS CON LLUVIAS, ESCASAS EN CASI TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO (BSW) Y EN CLIMAS DESERTICOS CON LLUVIAS EN VERANO, EN CUALQUIER EPOCA DEL AÑO Y EN INVIERNO (BHW, BWX, BWS).

CON RESPECTO A LOS FACTORES BIOTICOS CABE MENCIONAR QUE ES PCCA LA INFORMACION ECOLOGICA Y DISPONIBLE SOBRE COMO AFECTA LA COMPETENCIA LA PREDACION Y LA DISPERSION EN LAS DISTINTAS ESPECIES DE OPUNTIA A DIFERENCIA DE LOS CASOS DE POLINIZACION Y PARASITISMO.

**COMPETENCIA.**- EN LAS POBLACIONES SILVESTRES DE NOPAL SE DISTRIBUYEN EN CONDICIONES DE ARIDEZ ES POSIBLE QUE SE PRESENTE EL TIPO DE COMPETENCIA POR NUTRIENTES CON OTRAS ESPECIES Y ENTRE SI.

ESTA SE DEBE PRINCIPALMENTE POR LA ESCASA DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES Y AGUA EN ESTAS REGIONES.

PODRIAN CONSIDERARSE ENTONCES QUE A NIVEL DE SUELO (RAICES) OCURRE ESTE TIPO DE RELACION, MIENTRAS QUE EN LA PARTE AEREA DE LAS PLANTAS ESTA SERIA IRRELEVANTE POR EL AMPLIO ESPACIO DISPONIBLE EN LA MAYOR PARTE DE LOS HABITATS.

**PREDACION Y PARASITISMO.**- ESTOS DOS FACTORES SON MUY IMPORTANTES Y EN LA MAYORIA DE LOS CASOS LIMITANTES EN EL CRECIMIENTO DE PRACTICAMENTE TODAS LAS ESPECIES DE NOPAL (OPUNTIA SPP).

**POLINIZACION.**- SEGUN BEUTELSPACHER (1971) OPUNTIA TORMENTOSA Y OPUNTIA ROBUSTA POSEEN POLINIZACION CRUZADA GRACIAS A LA ACTIVIDAD DE ALGUNAS ABEJAS DEL GENERO MEGACHILE (MEGACHILIDAE) Y EN MENOR PROPORCION POR APIS MELLIPERA (ABEJA COMUN).

EL HECHO DE QUE LOS NOPALES TENGAN POLINIZACION CRUZADA REPRESENTA-  
DESDE EL PUNTO DE VISITA EVOLUTIVO, UNA SIGNIFICATIVA VENTAJA PORQUE  
PERMITE UN GRADO MAXIMO DE ADAPTACION A LAS CONDICIONES AMBIENTALES-  
EN LAS QUE SE DESARROLLAN.

**DISPERSION.**- ES OBVIO QUE EN EL NOPAL EL TIPO DE DISPERSION PREVA-  
LECIENTE ES EL ENDOZOCORIA, ES DECIR POR ANIMALES (PRINCIPALMENTE -  
LAS AVES), LAS CUALES INGIEREN LOS FRUTOS COMO ALIMENTO; COMO LAS -  
SEMILLAS LLEVAN CUBIERTA DURA (TESTA), ESTAN PASAN A TRAVES DE LOS -  
TRACTOS DIGESTIVOS SIN SER DAÑADAS Y DE ESA FORMA VIAJAN DISTANCIAS-  
VARIABLES ANTES DE SER EXCRETADAS.

ES DE PENSAR ENTONCES QUE LA AMPLIA DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS -  
NOPALES EN MEXICO ESTA RELACIONADA CON LA FACULTAD DE TRANSPORTACION  
DE LAS SEMILLAS DE LOS FRUTOS POR LAS AVES A LARGAS DISTANCIAS, ADE-  
MAS DE LA INFLUENCIA HUMANA EJERCIDA EN LA DISTRIBUCION DE ALGUNAS -  
ESPECIES MAS O MENOS DOMESTICADAS.

## " LA PREPARACION DEL SUELO "

EL SUELO ES EL PRINCIPAL SOSTEN ALIMENTICIO DE TODOS LOS SERES VIVOS- QUE HABITAMOS LA TIERRA. PUES ES EN ELLA DONDE SE PRODUCEN LOS ALIMEN- TOS INDISPENSABLES PARA VIVIR, DE ALLI QUE ES MUCHO MUY IMPORTANTE -- EFECTUAR UN BUEN MANEJO, RODRIGUEZ RUESTRA (13) HACE UNAS SUGERENCIAS MUY INTERESANTES Y DICE ASI:

**SUELO.**- POR LO QUE SE REFIERE A LAS CONDICIONES EDAFICAS, LAS DISTIN- TAS ESPECIES DE NOPALES SE DESARROLLAN BIEN EN LA MAYORIA DE LOS -- SUELOS EXISTENTES EN EL PAIS.

SIN EMBARGO PARA PLANTACIONES, LA EXPERIENCIA A DEMOSTRADO QUE LOS - MEJORES RENDIMIENTOS SE OBTIENEN EN SUELOS DE ORIGEN IGNEO O EN SUE- LOS CALCAREOS (DEPENDIENDO DE LA ESPECIE) PERO CON TEXTURA ARENOSA, - PROFUNDIDAD MEDIA Y CON UN PH DE PREFERENCIA DE NEUTRO O BIEN LIGE<sup>o</sup> MENTE ALCALINO.

LAS NOPALERAS ESTABLECIDAS EN TERRENOS CONSOLIDADOS, VAN ENRIQUECIEN- DOLOS PAULATINAMENTE CON SUS DESECHOS, TRANSFORMANDO LOS TERRENOS A -- MEJORES, APARTE DE QUE LOS DEFIENDE CONTRA LA EROSION PLUVIAL Y -- EOLICA.

EL NOPAL ALCANZA PRODUCCIONES ELEVADAS EN SUELOS RICOS EN MATERIAS- NUTRITIVAS, ABONADOS Y REGADOS, PERO AUN EN LOS TERRENOS POBRES DE- LA MESA CENTRAL PRODUCE BUENOS RENDIMIENTOS.

**ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.**- UNA VEZ LOCALIZADO EL TERRENO EN -- DONDE SE VA A LLEVAR A CABO EL ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION, ES-

NECESARIO ELIMINAR LA MALEZA: ARBUSTOS Y ARBOLES EXISTENTES, CON EL OBJETIVO DE EVITAR LA COMPETENCIA DE NUTRIENTES Y LUMINOSIDAD CON LA PLANTA DE NOPAL; ASI COMO ACONDICIONAR EL TERRENO DE ACUERDO CON LA PENDIENTE SI ES LIGERA PASANDO UNA NIVELADORA, SI LA PENDIENTE ES ARRIBA DEL 20% MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE TERRAZAS, BORDOS, O CURVAS DE NIVEL.

CUANDO SE PRESENTA EL CASO DE SUELOS ROCOSOS O DE TEPETATE, LO MAS RECOMENDABLE ES LA FORMACION DE TERRAZAS INDIVIDUALES DE UN DIAMETRO DE 50 CENTIMETROS.

LOS BORDOS DEBEN LLEVAR UNA ALTURA DE 30 CM. APROXIMADAMENTE Y PUEDEN FORMARSE CON BORDEADORA DE TRACCION MACANICA O CON ARADO DE VEREDERA DE TRACCION ANIMAL.

ASI MISMO ES DE VITAL IMPORTANCIA CIRCULAR EL TERRENO DONDE SE ESTABLECERA LA HUERTA, CON EL OBJETO DE IMPEDIR QUE DURANTE LOS PRIMEROS MESES SEAN DAÑADOS POR EL GANADO.

**PREPARACION DEL TERRENO.**- EN TERRENOS PLANOS, PARA INTENSIFICAR LA CAPA INFERIOR DEL SUELO Y ELIMINAR NEMATODOS Y PLAGAS DEL SUELO ES NECESARIO LLEVAR A CABO UN BARBECHO DE 30 CM. DE PROFUNDIDAD Y REALIZAR LOS PASOS DE RASTRA QUE SEAN NECESARIOS.

EN EL CASO DE TERRENOS CON PENDIENTE FUERTE, NO DEBERA REMOVERSE EL SUELO PARA EVITAR LA EROSION ADEMÁS DE QUE EN OCASIONES PARA SU COMPACTACION Y PEDREGOSIDAD NO PERMITEN LA PREPARACION PREVIA EN ELLOS LA PLANTACION HA DE HACERSE DEPOSITANDO LAS PENCAS EN LAS HOQUEDADES Y ENDIDURAS NATURALES O EN CEPAS HECHAS A PROPOSITO YA QUE LAS PENCAS TIENEN LA FACULTAD DE EMITIR Y PENETRAR AUN EN SUELOS NO REMOVIDOS.

SELECCION DE LA VARIEDAD.- ESTE ASPECTO ES MUY IMPORTANTE, YA QUE --  
 EN OCASIONES, LAS VARIEDADES SE COMPARTAN EN FORMA DIFERENTE CUANDO--  
 SON PLANTADAS EN LUGARES CON DISTINTAS CARACTERISTICAS DE SUELO Y --  
 CLIMA AL HACER LA SELECCION SE TENDRA EN CUENTA EL PROPOSITO QUE - -  
 BRINDA CADA VARIEDAD, TAL ES EL CASO DEL PROPOSITO DE NOPALITO SE -  
 RECOMIENDAN LAS VARIEDADES DE POCAS ESPINAS, POCA FIBRA DE SABOR - -  
 AGRADABLE (POCO ACIDOS) EJEMPLOS:

NOPAL CARDON .....	OPUNTIA STREPTACANTHA.
NOPAL TAPON .....	OPUNTIA ROBUSTA.
NOPAL DURAZNILLO .....	OPUNTIA LEOCOTRECHA.
NOPAL MANSO .....	OPUNTIA MEGACANTHA.
NOPAL COMUN .....	OPUNTIA FICUS INDICA.
NOPAL Ca2 .....	OPUNTIA FICUS INDICA.
NOPAL SELECCION L4 Y L5 .....	OPUNTIA FICUS INDICA.
TLACONOPAL .....	OPUNTIA FICUS INDICA.
NOPAL SELECCION V 1 .....	OPUNTIA FICUS INDICA.

PARA APROVECHAR EL FRUTO, SE DEBE DE TOMAR EN CUENTA LA FINALIDAD --  
 QUE SE PIENSA DAR A LOS FRUTOS ES DECIR, SI SE PIENSA INDUSTRIALIZAR  
 BUSCANDOSE PARA ELLO VARIEDADES QUE SUS FRUTOS CONTENGAN SUFICIENTES  
 AZUCARES, COLOIDES Y PECTINAS CON BAJO CONTENIDO DE AGUA, EN CASO DE  
 QUE LOS FRUTOS SE PIENSEN APROVECHAR PARA CONSUMO FRESCO DEBE ATEN-  
 DERSE ESPECIALMENTE LA EPOCA DE COSECHA Y TRATAR DE SELECCIONAR AQUE-  
 LLAS VARIEDADES CON BUEN RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO ASI COMO LA-  
 RESISTENCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES, RESISTENCIA DEL TRANSPORTE ESTO-  
 Y QUE SEAN PRECOCEZ Y TARDIAS EJEMPLOS:

NOPAL CARDON ..... OPUNTIA STREPTACANTHA.  
 NOPAL TAPON ..... OPUNTIA ROBUSTA.  
 NOPAL MEMELO ..... OPUNTIA BIPTICANTHA.  
 NOPAL MANSO ..... OPUNTIA MEGACANTHA.

PARA EL CONSUMO DEL GANADO SE TIENEN SELECCIONADAS CON ALTOS RENDI -  
 MIENTOS DE PRODUCCION Y PALATIVIDAD DE ESPECIES PECUARIAS.

NOPAL RASTRERO ..... OPUNTIA RASTRERO.  
 NOPAL CUIJO ..... OPUNTIA CANTABRIGRENSIS.  
 NOPAL DURAZNILLO ..... OPUNTIA LEUCOTRECHA.  
 NOPAL DOYOTILLO ..... OPUNTIA AZUREA" (13).

## " REPRODUCCION "

EN LA MAYORIA DE LAS PLANTAS EXISTEN DOS METODOS PARA REPRODUCIR -- LAS, UNO ES EL SEXUAL Y OTRO EL ASEJUAL.

EL METODO DE REPRODUCCION SEXUAL ES EL NATURAL, ES DECIR EL QUE SURGE DE UNA SEMILLA, ESTE SISTEMA ES MUCHO MUY RECOMENDADO PARA OBTENER PLANTAS LIBRES DE IMPUREZAS, PERO EN EL NOPAL, LA REPRODUCCION POR -- SEMILLA NO ES RECOMENDABLE, PUES DE AQUI QUE GERMINA LA PLANTA HASTA -- QUE EMPIEZE A PRODUCIR SE PIERDE MUCHO TIEMPO ADEMAS DE QUE NO SIEM -- PRE SE CUENTA CON TODAS LAS CONDICIONES AMBIENTALES QUE NOS ASEGUEN -- UN BUEN PORCENTAJE DE GERMINACION Y LO QUE ES MAS IMPORTANTE ES QUE -- NO EXISTEN LAS POSIBILIDADES ECONOMICAS COMO PARA ESPERAR EL TIEMPO -- NECESARIO EN QUE UNA PLANTA NOS DE BENEFICIOS ECONOMICOS, POR LO -- CUAL ESTE METODO QUEDA DEFINITIVAMENTE EXCLUIDO.

**REPRODUCCION ASEJUAL O VEJETATIVA.** Es LA MAS RECOMENDABLE, DEBIDO -- A QUE DICHO METODO ES MAS SENCILLO Y MEDIANTE ESTE LOGRAMOS MANTENER LAS CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD ESCOGIDA COMO MADRE.

**SELECCION DE MATERIAL VEJETATIVO.** -- SE ELIGEN UNA C VARIAS NOPALERAS ESTABLECIDAS, QUE REUNAN LOS REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DE USO MULTI -- PLE, SE SELECCIONAN AQUELLAS PENCAS MAYORES DE 6 MESES HASTA LA DE -- 3 AÑOS DE EDAD, QUE NO PRESENTEN DAÑO ALGUNO, QUE ESTEN ENTERAMENTE SANAS, ESENCIALMENTE LIBRES DE PUDRICION NEGRA, MANCHA CAFE DAÑOS -- POR INSECTOS, MALFORMACIONES Y OTRAS ENFERMEDADES O AFECCIONES.

LAS PENCAS ESCOGIDAS DEBEN LLENAR LOS SIGUIENTES REQUISITOS: QUE TEN -- GAN MEDIDAS STANDAR 40 CMS, DE LARGO POR 25 CMS, DE ANCHO Y DE 1 A 2-

CMS. DE ESPESOR.

EL TRABAJO DE PODA EN EL VIVERO LO DEBE DE HACER UNA PERSONA EXPER-  
TA INSERTANDO LA HOJA DE CUCHILLO BIEN AFILADO ENTRE LA BASE DE LA-  
PENCA ENTRE LA PARTE QUE UNE A LA OTRA, PROCURANDO QUE LA HERIDA SEA  
DEL MENOR DIAMETRO POSIBLE, A FIN DE DISMINUIR EL RIESGO DE ENFERME-  
DADES O CUALQUIER OTRO DAÑO, BUSCANDO ADEMÁS ACELERAR LA CICATRIZA-  
CION DE LAS HERIDAS.

TRATAMIENTO. - ES RECOMENDABLE HACER LAS PODAS PARA OBTENER MATERIAL  
DE PROPAGACION 20 DIAS ANTES DE REALIZAR LA PLANTACION, DEBERA DE --  
APLICAR FUNGICIDAS EN EL CORTE A FIN DE QUE CICATRICEN, EVITANDO --  
DAÑOS POR PUDRIFICIONES DURANTE EL PERIODO DE CORTE Y PLANTACION LAS --  
PENCAS DEBERAN DE PERMANECER A LA SOMBRA PARA DISMINUIR LA PERDIDA --  
DE HUMEDAD.

SE PROPONE LA PLANTACION DE FRACCIONES DE PENCA EN AQUELLOS LUGARES-  
ALFJADOS DE LOS SITIOS DE SIEMBRA Y CON ESCASO MATERIAL DE PROPAGA -  
CION, A FIN DE EVITAR GRANDES COSTOS DE TRANSPORTACION, PARA DESA -  
ROLLAR ESTA PRACTICA SE RECOMIENDA:

SELECCIONAR LAS PENCAS EN EL HUERTO MADRE, DESPUES DE APLICAR EL --  
TRATAMIENTO QUE SE DA A LAS PENCAS COMPLETAS, DEBERAN DEJARSE A LA --  
SOMBRA 10 DIAS, LUEGO DE ESE TIEMPO SE OBTENDRAN LAS FRACCIONES A --  
PARTIR DE LAS PENCAS, LOS CORTES SE HARAN TOMANDO EN CONSIDERACION-  
EL TAMAÑO DE LAS PENCAS.

LOS CORTES DE LAS PENCAS DEBERAN TRATARSE CON PASTA BORDLESA (1:1;-  
10) (SULFATO DE COBRE, CAL Y AGUA) Y DEJARLOS A LA SOMBRA UNA SEMA-  
NA DESPUES DE TRANSCURRIDOS 7 DIAS SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCION DE UN

ALMACIGO A FIN DE OBTENER EL SUFICIENTE MATERIAL DE PROPAGACION.

LAS MEDIDAS MAS COMUNES PARA LOS ALMACIGOS ES UN ANCHO DE 1 METRO --  
A 1.25 METROS Y EL LARGO VARIABLE SEGUN LO EXTENSO DEPENDERA DE LA --  
NECESIDAD DE MATERIAL Y SE DEBEN DEJAR ESPACIOS INTERMEDIOS ENTRE --  
CADA ALMACIGO.

LA MEZCLA DEL SUELO PARA EL ALMACIGO, COMPRENDE TRES PARTES IGUALES  
DE ARENA, TIERRA Y ESTIERCOL.

LAS FRACCIONES DEBERAN CUBRIRSE CON LA MEZCLA, PERO SIN LLEGAR A TA-  
PARLAS TOTALMENTE. DESPUES DE DEPOSITAR LAS PARTES EN EL MEDIO DE --  
PROPAGACION, DEBERAN APLICARSE RIEGOS LIGEROS CADA SIETE DIAS HASTA--  
QUE INICIE EL ENRAIZAMIENTO, CUANDO LOS BROTES ALCANCEN UNA ALTURA --  
DE 10 A 12 CMS. SE CUBIRAN COMPLETAMENTE LAS FRACCIONES PARA QUE --  
TERMINEN DE ENRAIZAR.

LOS NUEVOS BROTES PERMANECERAN EN EL ALMACIGO UNOS 6 MESES Y DESPUES  
DE TRANSCURRIR ESTE TIEMPO, ESTARAN LISTOS PARA SER IMPLANTADOS EN --  
EL TERRENO DEFINITIVO.

## " LAS ESPECIES MAS COMUNES "

**NOPAL CARDON:** (*OPUNTIA STREPTOCANTHA*), NOPAL CORPULENTO, ARBORESCENTE DE 5 M. DE ALTURA, CON UN TRONCO DE MAS DE 65 CM. DE DIAMETRO; - RAMOSO ARTICULOS OBOVADOS U ORBICULARES DE 25 A 30 CM. DE LARGO Y - DE COLOR VERDE OSCURO, AREOLAS PEQUEÑAS Y MUY CERCANAS ENTRE SI, -- ESPINAS NUMEROSAS, GRANDES FLORES AMARILLAS HASTA ANARANJADAS; - - FRUTO SUCULENTO Y CON MENOS SEMILLAS QUE LAS DEMAS ESPECIES EL FRUTO DE ESTA ESPECIE ES LA DENOMINADA VULSARMENTE "TUNA CARDONA",

DE ESTE NOPAL SON LAS CONOCIDAS TUNAS ROJAS, QUE MIDEN HASTA 8 CMTS.

**NOPAL CAMUESO:** (*OPUNTIA ROBUSTA*), ES UN NOPAL NO MUY CORPULENTO, SU ALTURA MAXIMA ES DE 2.3 METROS SU TRONCO NO ES MUY DEFINIDO; ARTICULOS OBOVADOS HASTA ARBICULARES DE 25 A 40 CM. DE LARGO; COLOR VERDE GLAUCCO; AREOLAS SIN ESPINAS PEQUEÑAS OVADAS DE 3 A 4 MM. DE LARGO - CON MUCHAS GLOQUIDAS O AHUATES.

FLORES AMARILLAS DE UNOS 7 CM. DE LARGO; FRUTOS SEMIGLOBOSOS DE 10 CM. DE LARGO. EL FRUTO ES MUY APRECIABLE; PUES ES EL MAS GRANDE DE LAS VARIETADES CULTIVADAS DEL NOPAL.

LA MADURACION ES MUY PRECOZ (A PRINCIPIOS DE MAYO) SIENDO EN ESTA - EPOCA CUANDO SE TIENE DEMANDA AL NO EXISTIR OTRAS ESPECIES EN EL -- MERCADO.

**NOPAL DE CASTILLA:** (*OPUNTIA FICUS INDICA*), PLANTA ALTA DE 3 METROS DE ALTURA; TALLO LEÑOSO ARTICULOS OBLONGOS QUE FORMAN UNA COPA; ES PINAS AUSENTES, PEQUEÑAS GLOQUIDAS; FLORES DE 7 CM. DE LARGO ES DE LAS MAS USADAS COMO NOPALITO TIERNO.

ESTE ES UNO DE LOS PRINCIPALES NOPALES TUNEROS CULTIVADOS PRODUCE -  
 UNA TUNA VERDE AMARILLA QUE MIDE DE 7 A 8 CMTS. DE LARGO Y QUE POR -  
 LO REGULAR SE EXPORTA.

**NOPAL CRINADO:** (OPUNTIA PILIFERA), PLANTA ARBORESCENTE, ALCANZA HAS-  
 TA 5 METROS DE ALTURA CON TRONCO BIEN DEFINIDO AREOLAS NUMEROSAS -  
 CIRCULARES, ESPINAS DE 3 A 9; FLORES DE COLOR ROJO, ES UTILIZADO -  
 PARA CONSUMO DIRECTO ASI COMO SUS PENCAS EN LA ALIMENTACION DEL GANA-  
 DO.

**NOPAL DURAZNILLO:** (OPUNTIA LEUCOTRIEBA), SU ALTURA VARIA DE 3 A 5 --  
 MTS. CON UNA GRAN COPA, SUS PENCAS SON DE AMARILLENTO "BRACEA" O SE-  
 RAMIFICA MUCHO Y LLEGA ADQUIRIR GRAN DESAROLLO POR LA CANTIDAD DE -  
 ARTICULOS Y RENEUVOS.

EL FRUTO DE ESTE NOPAL ES UNA TUNA MUY DIFERENTE DE LAS COMUNENTE -  
 CONOCIDAS, SU PULPA ES FRAGANTE Y AROMATICA Y NO QUEDA DESPRENDIDA -  
 DE LA CASCARA AL LLEGAR A SU MADUREZ.

PROPORCIONA FRUTOS REDONDOS DE 4 A 6 CMTS.

**NOPAL MANSO:** (OPUNTIA MEGACANTHA), NOPAL ERECTO Y ARBOREC DE 4 METROS  
 DE ALTURA; TRONCO CILINDRICO; FLORES AMARILLAS FRUTO COLOR AMARILLO-  
 MUY JUGOSO Y RICO EN AZUCARES; NO SE EXTRAE NINGUN SUB-PRODUCTO DE  
 ESTA TUNA PERO SU CONSUMO COMO FRUTA ALCANZA GRANDES VOLUMENES, -  
 SIENDO UNA DE LAS MAS APRECIADAS.

**NOPAL RASTRERO:** (OPUNTIA RASTRERA), ARTICULOS REDONDEADOS HASTA OBO--  
 VADOS ESPINAS BLANCAS CON BASE OSCURA, FLORES AMARILLAS; FRUTO PUR--  
 PURA ACIDO ABCVADO.

ESTA PLANTA ES UTILIZADA UNICAMENTE EN LA ALIMENTACION DEL GANADO -

EN EPOCAS DE SEQUIA.

LOS NOPALES FORRAJEROS MAS CONOCIDOS, ADEMAS DE ESTE SON EL CUIJA -  
EL DURAZNILLO, EL COYOTILLO Y EL TLAONOPAL.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRICULTURA

## "DISTANCIAS DE PLANTACION"

"LA SEPARACION ENTRE LAS PLANTAS O HILERAS EN UNA HUERTA DE NOPAL, VARIA DE ACUERDO AL MANEJO QUE SE LE VAYA A DAR, POR EJEMPLO: EN PLANTACIONES DE NOPAL PARA FRUTA VAN A UNA DISTANCIA 4 X 4 EN PLANTAS E HILERAS O SEA 625 PLANTAS/HA Y EN PRODUCCION PARA VERDURA A 30 CMS. HAY UNA DENSIDAD DE 330 POR SURCO Y 125 SURCOS POR HA.  $330 \times 125 = 40.000$  PENCAS / HA, ADEMAS DEBEMOS CONSIDERAR LA RIQUEZA DEL SUELO (MIENTRAS MAS POBRE MAS SEPARADAS).

LA ORIENTACION DE LAS HILERAS DEBERA SER PERPENDICULAR A LA DIRECCION DE LOS VIENTOS DOMINANTES, Y SI NO HAY PELIGRO DE EROSION DEBERA SER PERPENDICULAR A LA TRAYECTORIA DEL SOL.

SIN EMBARGO SI HAY PELIGRO DE EROSION PLUVIAL, LAS HILERAS DEBERAN DE ESTAR EN DIRECCION DE LA PENDIENTE MENOR Y SI EL TERRENO ES IRREGULAR Y DE GRAN PENDIENTE, LA PLANTACION SE HARA EN CURVAS DE NIVEL O EN SISTEMAS DE TERREZAS. (6)

## EPOCA DE PLANTACION.

LA EPOCA MAS ADECUADA PARA INICIAR LA PLANTACION ES EN LOS MESES DE FEBRERO, MARZO Y ABRIL ESTO CON EL FIN DE QUE NUESTRA PLANTACION APROVECHE EL TEMPORAL DE LLUVIAS, ADEMAS DE ESTA MANERA NUESTRAS PLANTAS DARAN ORIGEN A SUS BROTES NUEVOS, EN LA SIGUIENTE PRIMAVERA LO CUAL LE PERMITIRA UN BUEN DESARROLLO ENTRE EL VERANO Y EL OTOÑO.

CISNEROS GUERRERO (6) NOS COMENTA OTRA OPCION Y DICE ASI:

"CUANDO POR FALTA DE HUMEDAD EN EL SUELO, NO SEA POSIBLE REALIZAR -- LA PLANTACION EN EL PERIODO ANTES SEÑALADO, SE RECOMIENDA REALIZARLA EN LOS MESES DE AGOSTO O SEPTIEMBRE, EL NOPAL PLANTADO EN ESOS MESES NO ALCANZA A EMITIR BROTES PARA DESARROLLAR LA PLANTA, PERO EN CAM -- BIO AUMENTA EL SISTEMA RADICULAR Y ACUMULA RESERVAS QUE APROVECHARAN EN LA SIGUIENTE PRIMAVERA PARA LA EMISION DE NUMEROSOS BROTES, SIN -- EMBARGO SI LA HUMEDAD RESIDUAL ES POCA, SE CORRE EL RIESGO DE QUE -- LA PLANTA SUFRA POR SEQUIA, EN LOS PRIMEROS MESES DEL SIGUIENTE -- PROXIMO AÑO."

SIN EMBARGO EL ING. ALCALA DURAN (3) DIFIERE DE CISNEROS GUERRERO -- EN CUANTO A CUALES SON LOS MESES EN LOS CUALES SE DEBE DE PLANTAR -- Y OPINA ASI:

"LA EPOCA MAS ADECUADA PARA REALIZAR LA PLANTACION SE CONSIDERA DE -- MARZO A MAYO, ANTES DE QUE SE INICIE LA TEMPORADA DE LLUVIAS, YA -- QUE LA PLANTA APROVECHA AL MAXIMO, SIN EMBARGO SI LA PLANTA TIENE -- HERIDAS Y SE PRESENTAN LLUVIAS CUANDO AUN NO HAN CICATRIZADO, SE -- CORRE EL RIESGO DE QUE SE PUDRAN.

ES IMPORTANTE ACLARAR QUE TAMBIEN SE PUEDE HACER LA PLANTACION DU -- RANTE LOS MESES DE AGOSTO Y SEPTIEMBRE, SOLO QUE EN ESTA EPOCA, SI -- LA HUMEDAD RESIDUAL ES POCA, PUEDE OCURRIR QUE A LA PLANTA LE HAGA -- FALTA AGUA EN LOS PRIMEROS MESES DEL AÑO SIGUIENTE." (3)

PARA LA SIEMBRA DEL NOPAL SE PUEDEN SEGUIR DOS METODOS:

- 1.- SIEMBRA POR PENCAS COMPLETAS.
- 2.- SIEMBRA DE PLANTAS OBTENIDAS DE FRACCIONES DE PENCAS.

CISNEROS GUERRERO (6) DE NUEVO TOMA LA PALABRA Y DICE ASI:

1.- SIEMBRA DE PENCAS COMPLETAS.- ÉSTE METODO SE UTILIZA CUANDO - -  
EXISTE SUFICIENTE MATERIAL DE PROPAGACION, O CUANDO LA DISTANCIA  
QUE SEPARA AL HUERTO DE DONDE SE OBTENDRA LA PLANTA DE PROPAGA -  
CION Y EL SITIO DE IMPLANTACION NO SEA MUY GRANDE, DE TAL MANERA  
QUE LOS COSTOS DE TRANSPORTACION NO RESULTEN ELEVADOS.

LA SIEMBRA SE REALIZA COLOCANDO LAS DOS TERCERAS PARTES DE LA PENCA -  
DENTRO DE LA TIERRA.

ÉN LOS CASOS EN QUE SE PRETENDA ESTABLECER LA PLANTACION EN TERRENOS  
CON INDICES ELEVADOS DE EROSION O PERDIDA TOTAL DE HORIZONTES SUPER -  
FICIALES, SE RECOMIENDA REALIZAR LA PLANTACION EN CEPAS DE PROFUNDI -  
DAD VARIABLE, PUDIENDO SER 50 CMS. DE PROFUNDIDAD Y 60 X 60 CMS. - -  
DE LADO.

DURANTE EL DISEÑO DE LA PLANTACION LOS SEÑALAMIENTOS DE LA LOCALIZA -  
CION DE CADA UNA DE LAS CEPAS, DEBERAN OBSERVAR LA POSICION CENTRAL -  
DE LAS MISMAS, ESTAS DEBERAN CONSTRUIRSE CON UNA ANTICIPACION PREVIA  
A LA PLANTACION DE DOS O TRES MESES, CON EL OBJETO DE AYUDAR A LA --  
INTERPERIZACION DE SUS CAPAS Y EXPONER A LA ACCION DE FACTORES AM --  
BIENTALES LOS ORGANISMOS PATOGENOS QUE PUDIERAN ESTAR LOCALIZADOS -  
EN EL SUELO.

LAS CEPAS DEBERAN LLENARSE CON UNA MEZCLA COMPUESTA DE DOS TERCERAS  
PARTES DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO Y UNA TERCERA PARTE DE TIERRA

ÉN AQUELLOS TERRENOS EN QUE LA SUPERFICIE PRESENTA LA CANTIDAD SU -  
FICIENTE DE SUELO COMO PARA SOSTENER LA VIDA DE LAS PLANTAS, SE CONS -  
TRUYEN BORDOS O CAMELONES, LOS QUE POSTERIORMENTE PODRAN UTILIZARSE  
PARA LA COLOCACION DE LAS PENCAS.

LA COLOCACION DE LAS MISMAS DEBERA HACERSE EN LA PARTE ALTA DEL CAMELLON Y CUBRIENDO LA MISMA EN DOS TERCERAS PARTES.

LA DISTANCIA ENTRE BORDOS Y PLANTAS ESTARA SUPEDITADA A LAS CONDICIONES DE DESARROLLO DE LA ESPECIE, RIQUEZA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA DEL TERRENO, HUMEDAD DISPONIBLE Y TIPO DE MANEJO DEL HUERTO.

**2.- PLANTACION DE INDIVIDUOS OBTENIDOS DE FRACCIONES.-** EN ESTE CASO LA PLANTACION SE REALIZA COLOCANDO DENTRO DE LA TIERRA LA PARTE BAJA DE LA PLANTA DE TAL MANERA QUE SOLO QUEDA TAPADA POR LA TIERRA HASTA DONDE LLEGABA EN EL ALMACIGO." (6).

## " FERTILIZACION "

EN CUANTO A LA FERTILIZACION, DEL NOPAL SE TIENE POCO CONCOCIMIENTO - EN ESTO COINCIDEN VARIOS AUTORES SIN EMBARGO EN BASE A LA EXPERIENCIA HACEN ALGUNAS SUGERENCIAS Y ES CISNEROS GUERRERO (6) EL QUE OPINA:

EN EL PRIMER AÑO NO SE APLICA FERTILIZANTE QUIMICO SINO QUE SOLO GALLINAZA O ESTIERCOL; PERO A PARTIR DEL SEGUNDO AÑO DE EDAD SE RECOMIENDA EN EL CASO DEL NOPAL PARA FRUTA FERTILIZANDO CON 400 G. POR PLANTA, APLICANDO DOS VECES POR AÑO DE UNA FORMULA COMPLETA O RICA EN POTASIO Y ASI AUMENTAR PAULATINAMENTE CADA AÑO HASTA LLEGAR A 1000 G. POR PLANTA.

EDAD EN AÑOS	FORMULA	EPOCA DE APLICACION	CANTIDAD GRs.
2	17-17-17	MAYO-SEPTIEMBRE	400
3	17-17-17	MAYO-SEPTIEMBRE	600
4	17-17-17	MAYO-SEPTIEMBRE	800
5	17-17-17	MAYO-SEPTIEMBRE	1 000

EL FERTILIZANTE SE APLICA CUANDO SE RASTRILLA EL CAJETE ALREDEDOR DE LA PLANTA O SEA EN LA ZONA DE GOTE0, AQUI MISMO SE INCORPORA AL SUELO TODAS LAS MALAS HIERBAS RECIEN CORTADAS, SE HACE NOTAR QUE CUANDO LA PLANTACION TIENE POR OBJETO LA PRODUCCION DE FORRAJE, APLICAR LA FORMULA 60-40-00 PARA FOMENTAR EL CRECIMIENTO DE PENCA. LAS RAICES SE ENTRECROZAN CUANDO LAS PLANTAS TIENEN DISTANCIAS DE 4 M. ENTRE ELLAS. POR LO TANTO PARA LA APLICACION DE FERTILIZANTE-

DEBE DE HACERSE AL VOLEO ENTRE HILERAS: LAS APLICACIONES DE ESTIERCOL AL SUELO DEBLRAN DE HACERSE CONFORME VAYA DESARROLLANDO EL SISTEMA RADICULAR DEL NOPAL, CON EL FIN DE QUE HAYA MEJOR DISTRIBUCION Y POR LO TANTO MEJOR APROVECHAMIENTO DE LOS NUTRIENTES Y HUMEDAD DEL SUELO. "(6)"

ALCALA DURAN (3) EN SU TRABAJO NO ESTA DE ACUERDO EN CUANTO A QUE NO SE DEBE APLICAR FERTILIZANTE QUIMICO EN EL PRIMER AÑO PERO DEJEMOS QUE EL HAELE:

DIVERSAS EXPERIENCIAS SOBRE ESTA PRACTICA HAN DEMOSTRADO QUE LA APLICACION COMBINADA DE ESTIERCOL Y FERTILIZANTE QUIMICO DA BUEN RESULTADO PARA UN DESARROLLO OPTIMO DEL CULTIVO DEL NOPAL, LA CANTIDAD DE FERTILIZANTE QUE ES RECOMENDABLE APLICAR, VARIA DE ACUERDO A LA EDAD DE LA PLANTA.

**PRIMER AÑO.** - LA PRIMERA FERTILIZACION DEBERA LLEVARSE A CABO AL INICIO DEL PERIODO DE LLUVIAS, APLICANDO LAS SIGUIENTES CANTIDADES DE FERTILIZANTE POR PLANTA:

3 KG. DE GALLINAZA.

o

6 KG. DE ESTIERCOL DE BORREGO.

o

6 KG. DE ESTIERCOL DE BOVINO.

AL FERTILIZANTE ORGANICO QUE SE TENGA DISPONIBLE SE LE DEBE AÑADIR

DE 100 A 150 GR. DE SULFATO DE AMONIO.

**SEGUNDO AÑO.**- ÚNICAMENTE SE APLICA FERTILIZANTE QUÍMICO EN LAS CANTIDADES SIGUIENTES:

150 GR. DE SULFATO DE AMONIO MÁS

100 GR. DE SUPER SIMPLE MAS

100 GR. DE SULFATO DE POTASIO

EN CASO DE APLICAR GALLINAZA NO ES NECESARIO APLICAR SUPER SIMPLE-YA QUE ESTE ABONO ORGÁNICO TIENE NIVELES ALTOS DE FOSFORO Y COBRE-SATISFACTORIAMENTE LA NECESIDAD QUE TIENE LA PLANTA DE ESTE ELEMENTO.

**TERCER AÑO Y SUBSECUENTES.**- EN EL TERCER AÑO SE APLICA LA MISMA CANTIDAD DE CUALQUIERA DE LOS ABONOS ORGÁNICOS SEÑALADOS EN EL PRIMER AÑO, EN COMBINACION CON LAS CANTIDADES DE FERTILIZANTES QUÍMICOS SIGUIENTES:

200 GR. DE SULFATO DE AMONIO MAS,

100 GR. DE SUPER SIMPLE

100 GR. DE SULFATO DE POTASIO.,

EN LOS AÑOS SIGUIENTES SE ALTERNA LA APLICACION DE FERTILIZANTES QUÍMICOS Y ABONO ORGÁNICO, COMO SE INDICA PARA EL SEGUNDO Y TERCER AÑO.

CUANDO SE COMBINA LA FERTILIZACION CON LA PODA DE PENCAS IMPRODUCTIVAS, MAL COLOCADAS O DAÑADAS, SE INCREMENTA LA EFICIENCIA DE LA FERTILIZACION, YA QUE EL NÚMERO DE PENCAS QUE TIENEN QUE ABASTECER LAS RAICES CON NUTRIENTES ES MENOR.

**CUANDO Y COMO APLICAR EL FERTILIZANTE.** EN LO QUE SE REFIERE A --

**CUANDO APLICAR EL FERTILIZANTE.**- DE PREFERENCIA DEBE HACERSE EN --  
LOS MESES DE MAYO Y JUNIO, YA QUE LOS NUTRIENTES QUE CONTIENEN ESTE  
SON ABSORBIDOS DEL SUELO POR LAS RAICES CUANDO HAY HUMEDAD SUFICIENTE  
PARA APROVECHAR LOS DIVERSOS ELEMENTOS QUE CONTIENEN LOS FERTI -  
LIZANTES.

**EN CUANTO A COMO APLICAR EL FERTILIZANTE.**- ES CONVENIENTE HACERLO -  
ALREDEDOR DE LA PLANTA, CON OBJETO DE QUE SE DISTRIBUYA UNIFORMEMEN  
TE EN LAS RAICES, Y LUEGO DEBE CUBRIRSE CON UNA CAPA DE TIERRA, YA -  
QUE SI NO SE HACE DE ESTA MANERA, LA EXPOSICION DIRECTA DEL FERTI -  
LIZANTE AL SOL Y EL MEDIO AMBIENTE CAUSA PERDIDAS DE ELEMENTOS CO -  
MO EL NITROGENO.

EL RADIO DE FERTILIZACION, DEPENDE DE LA DISTANCIA A QUE SE ENCUEN -  
TREN LAS RAICES DE LA PLANTA, ESTAN VARIAN CON LA EDAD DE LA MISMA -  
PUDIENDO OBSERVAR SU LONGITUD MEDIANTE EXCAVACIONES SUPERFICIALES -  
YA QUE LAS RAICES DEL NOPAL SE DESARROLLAN A POCA PROFUNDIDAD.

### " LABORES DE CULTIVO "

UNA VEZ ESTABLECIDA LA PLANTACION DE NOPAL SE RECOMIENDA AÑO CON -  
AÑO.

**A).**- AFLOJAR LA TIERRA ALREDEDOR DE DONDE SE ENCUENTRA NUESTRA - -  
PLANTA, POR LO REGULAR SE DEBE DE HACER CON AZADON Y TENIENDO  
MUCHO CUIDADO PARA NO HACERLE NINGUN DAÑO AL PIE DE NUESTRA -  
PLANTA Y MUCHO MENOS LAS RAICES, PUES CUALQUIER CONTRATIEMPO -  
QUE SE TENGA REPERCUTIRA EN UN MAYOR TIEMPO PARA PRODUCIR, --  
LO CUAL PERJUDICARA NUESTRA ECONOMIA.

B).- PARA EFECTUAR UN BUEN CONTROL DE MALAS HIERBAS SE PUEDE HACER CON UN PASO DE RASTRA, PERO ES MUY IMPORTANTE QUE LOS DISCOS NO PENETREN EN EL SULLO MAS DE 10 CMTS., ESTO ES CON EL OBJETO DE QUE NO SE VAYAN A DAÑAR NUESTRAS RAICES, TAMBIEN SE PUEDE EFECTUAR CON AZADON, PERO ESTO DEPENDERA DE LA SUPERFICIE QUE ESTE PLANTADA DE NOPAL.

C).- LA APLICACION DEL INSECTICIDA SE DEBE HACER DEPENDIENDO DEL GRADO DE INFESTACION Y DEL TIPO DE LAS PLASAS.

## "PLAGAS Y ENFERMEDADES".

LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN AL NOPAL SON LAS SIGUIENTES, - - -  
 LAS CUALES DESCRIBIREMOS CADA UNA DE ELLAS:

### GUSANO BLANCO (LANIFERA CYCLADES DRUCE)

ESTA PLAGA APARECE EN LOS MESES DE JUNIO A OCTUBRE SU FORMA DE DA -  
 ÑAR A NUESTRA PLANTA ES CUANDO LA PALOMILLA DEPOSITA LOS HUEVECILLOS  
 SOBRE LA PENCA, LAS LARVAS AVANZAN AL INTERIOR DE LA PENCA, FORMANDO  
 GALERIAS HASTA LLEGAR AL TEJIDO LEÑOSO AL CUAL LO DESTRUYEN, POCO A -  
 POCO HASTA CAUSARLE LA MUERTE, ESTOS GUSANOS VIVEN EN COLONIAS DE --  
 APROXIMADAMENTE 25 A 30 ANIMALES, SUS EXCREMENTOS SON DESECHADOS A -  
 TRAVES DE UN AGUJERO, Y QUE AL CAER AL SUELO FORMAN MONTONCITOS SIMI -  
 LARES A LOS GRANITOS DE ARROZ SOLO QUE DE COLOR CAFE.

ESTA PLAGA SE PUEDE CONTROLAR QUIMICAMENTE O SI YA SE ENCUENTRA DEN -  
 TRO DE LA PENCA, ESTA SE ABRE Y SE SECAN TODAS LAS LARVAS, PROCURAN -  
 DO LASTIMARLA LO MENOS POSIBLE ADEMAS SE DEBE OREAR LA PENCA INFES -  
 TADA.

### GUSANO CEBRA (OLYCELLA NEPHEPASA DYAM).

ESTE GUSANO PROVIENE DE UNA MARIPOSA QUE OVIPOSITA EN LAS PENCAS --  
 LA LARVA SE DESARROLLA DENTRO DE LA PENCA, ORIGINANDOSE UN ABULTA -  
 MIENTO QUE TIENE EL ASPECTO DE UN TUMOR, POR LO GENERAL MIDE DE 4 -  
 A 6 CMTS. DE LONGITUD, EL CUERPO ES DE COLOR NEGRO AZULADO CON - -  
 FRANJAS BLANCAS EN CADA SEGMENTO, LO CUAL DA ORIGEN A SU NOMBRE, --  
 APARECE EN LOS MESES DE NOVIEMBRE Y FEBRERO, EL ATAQUE ES MUY VISI -  
 BLE POR LO CUAL SE PUEDE CONTROLAR MUY FACILMENTE, CORTANDO UN LADO  
 DEL TUMOR.

PICUDO DE LAS ESPINAS (*CILYNDRO COPTURUS BIRADIATUS*) ES PARECIDO A LAS MOSCAS PONE SUS HUEVECILLOS EN LAS BASE DE LAS ESPINAS, DE ALLI NACEN LAS LARVAS, LAS CUALES SE ALIMENTAN DE LA PENCA, SE DETECTAN PORQUE SEGREGAN UNA SUSTANCIA GOMOSA, LOS ADULTOS MIDEN DE 3 A 4 MM. DE LARGO, ESTE COLEOPTERO EMERGE EN LA PRIMAVERA (MARZO Y ABRIL) ES DE COLOR OSCURO CON UNA MANCHA DORSAL EN FORMA DE CRUZ, LAS LARVAS NACEN DE MAYO A JUNIO, LAS CUALES EMPIEZAN A DAÑAR LAS PENCAS, LO ORIGINA UNOS ESCURRIMIENTOS BLANCOS, PARECIENDO COMO LAGRIMAS DE PARAFINA, ES RECOMENDABLE CORTAR LAS PENCAS DAÑADAS Y DESTRUIRLAS.

EL PICUDO BARRENADOR (*CACTOPHAGUS SPINOLAE*, GYL).

ES NEGRO CON MANCHAS ROJAS Y MIDE DE 2 A 3 CMS., LOS ADULTOS APARECEN EN MAYO; SE ALIMENTAN DEL BORDE DE LAS PENCAS TIERNAS Y LAS LARVAS SE ALIMENTAN DE LOS TEJIDOS Y HACEN GALERIAS EN LOS EJES PRINCIPALES; EN LAS PARTES AFECTADAS SE ACUMULAN SECRECIONES GOMOSAS; LAS LARVAS MIDEN DE 2,5 A 3,1. CMS., DE LARGO, SON BLANQUESINAS, DE CABEZA CAFE, AL TERMINAR SU PERIODO LARVARIO HACEN CELDILLAS EN DONDE INVERNAN. LA UNICA FORMA DE COMBATIRLAS ES CAPTURANDO LA PLAGA, PUES TIENEN MUCHA MOVILIDAD.

LA CHINCHE GRIS (*CHELINIDEA TABULATA*, BURM).

LA CHINCHE GRIS CHUPA EL JUGO Y AL MISMO TIEMPO INYECTA SUSTANCIAS VENENOSAS QUE DEJAN EN LA PENCA MANCHAS CAFE OSCURO.

SI SON MUCHAS, PUEDEN MATAR LA PLANTA.

LAS HEMBRAS OVIPOSITAN EN LAS PENCAS O EN LAS ESPINAS; CUANDO NACEN

LAS NINFAS SON NEGRAS CON EL ABDOMEN VERDE-CLARO; COMO ADULTO MIDE DE 12 A 15 MM. SE REPRODUCE TODO EL AÑO, INCREMENTANDOSE EN JULIO Y AGOSTO; INICIA SU REPRODUCCION AL PRESENTARSE TEMPERATURAS ALTAS, CAUSAN DAÑO EN TODOS SUS ESTADIOS, AL SUCCIONAR LA SAVIA DE LA PLANTA PARA ALIMENTARSE, LOS SINTOMAS DE DAÑO SE MANIFIESTAN CON LA APARICION DE MANCHAS CIRCULARES DE COLOR AMARILLENTO, EN OCASIONES CUBREN LA MAYOR PARTE DE LA PENCA; SI EL DAÑO ES FUERTE, LA CUTICULA ENDURECE Y SE AGRIETA.

**CHINCHE CAFE.**- ES UN INSECTO QUE TIENE UN COLOR CAFE ROJIZO DE 1 CM DE LONGITUD, QUE FORMA COLONIAS NUMEROSAS, TIENE UN PICO MUY LARGO CON EL QUE CHUPA LA SAVIA DE LA PLANTA PARA ALIMENTARSE; EL DAÑO SE MANIFIESTA CON LA APARICION DE MANCHAS CIRCULARES DE COLOR AMARILLO QUE EN OCASIONES PUEDE CUBRIR LA MAYOR PARTE DE LA PENCA Y CUANDO EL DAÑO ES MUY FUERTE, LA CUTICULA ENDURECE Y SE AGRIETA.

**GUSANO CABEZA ROJA.**- ALCANZA UN TAMAÑO DE 1 CM. DE LONGITUD, AL NOPAL LO ATACA EN LA UNION DE LAS RAQUETAS Y PUEDE TIRARLAS, SU EXCREMENTO SE PARECE AL DEL GUSANO BLANCO PERO LO PRODUCE EN MENOR CANTIDAD, DADO QUE NO FORMA COLONIAS.

**GALLINA CIEGA (PHYLLOPHAGA SPP.)**- ESTA PLAGA SE PRESENTA TODO EL AÑO, LAS LARVAS SON GUSANOS DE COLOR BLANCO Y CABEZA CAFE DE 2 A 3 CMS. DE LONGITUD EN SU DESARROLLO COMPLETO.

EL ADULTO ES UN MAYATE DE COLOR CAFE OSCURO DE 2 A 2.5 CMS.

AFECTA AL SISTEMA RADICULAR DE LA PLANTA, YA QUE SE ALIMENTA DE LAS RAICES, LA PLANTA PRESENTA DESHIDRATAMIENTO Y SE EMPIEZAN A ARRUGAR LAS PENCAS. ESTA PLAGA SE PRESENTA SOBRE TODO EN LAS CEPAS, DEBIDO

AL ABONO ORGANICO QUE SE AGREGA.

LA COCHINILLA O GRANA (*DACTYLOPIUS INDICUS* Grees).- CUANDO ASCIENDE LA TEMPERATURA DESPUES DEL INVIERNO EMPIEZA SU ACTIVIDAD Y REPRODUCCION, LAS NINFAS DE 36 DIAS DE EDAD SON CAPACES YA DE PROCREAR AL NACER BUSCAN GRIETAS PARA SUS ACTIVIDADES, LAS HEMBRAS INTRODUCEN SU PICO EN LAS GRIETAS Y AHI PERMANECEN SUCCIONANDO LA SAVIA DEBILITANDO A LA PLANTA, SE REPRODUCE ATACANDO POR IGUAL LAS PENCAS Y LOS FRUTOS.

SE CARACTERIZA POR SU ASPECTO DE PEQUEÑAS MOTITAS DE ALGODON QUE, AL SER APLASTADAS, MUESTRAN UN COLOR ROJO INTENSO EN SU INTERIOR. SI EL ATAQUE DE LA PLAGA ES SEVERO PUEDE ORIGINAR QUE EL FRUTO SECAIGA.

### "ENFERMEDADES"

LAS ENFERMEDADES DEL NOPAL RELATIVAMENTE SON POCAS Y ALCALA DURAN (3) OPINA AL RESPECTO ASI:

"LO MAS IMPORTANTE ES EL ENGROSAMIENTO DE PENCAS O CHATILLA, LOS SINTOMAS DE LA ENFERMEDAD SE MANIFIESTAN AL INICIO DE LA BROTAION EN MARZO Y ABRIL, ASI COMO AL INICIO DE LA FRUCTIFICACION, DICHSOS SINTOMAS SON LOS SIGUIENTES:

- A). " REDUCCION DEL CRECIMIENTO DE LA PLANTA, HINCHAZON Y PERDIDA DE COLOR VERDE DE LAS PENCAS.
- B).- FLORES, BROTES VEGETATIVOS Y FRUTOS SON DE MENOR TAMAÑO FORMANDOSE EN LA PARTE PLANA DE LAS PENCAS, SIENDO LO COMUN QUE-

EN UNA PLANTA SANA, SE FORMEN EN EL BORDE SUPERIOR DE LAS PENCAS.

C).- EL NUMERO DE FRUTOS QUE SE FORMAN ES REPRODUCIDO, Y DE MENOR TAMAÑO, LO QUE DISMINUYE LOS RENDIMIENTOS, POR OTRA PARTE, TIENDEN A CAER DE LA PLANTA DURANTE EL DESARROLLO DE LA MISMA.

OTRA DE LAS ENFERMEDADES QUE SE PRESENTAN, ES LA PROLIFERACION DE YEMAS, LOS SINTOMAS SE MANIFIESTAN EN LAS PENCAS Y EN LOS FRUTOS, EN LAS PENCAS AFECTADAS PROLIFERAN BROTES DEFORMES, NO ASI EN LAS PENCAS SANAS, EN LAS QUE LOS BROTES JOVENES, FLORES Y FRUTOS, SE FORMAN EN EL BORDE SUPERIOR DE ESTAS, INCLUSO LLEGAN A FORMARSE OTROS FRUTOS PEQUEÑOS SOBRE EL FRUTO COMUN.

LO MAS RECOMENDABLE PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES EN EL NOPAL, SON LOS METODOS CULTURALES, COMO ES LA PODA SANITARIA, YA QUE NO EXISTEN ESTUDIOS Y RESULTADOS EXPERIMENTALES QUE DEMUESTREN EFECTIVIDAD EN LA APLICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS. (3).

## " C O S E C H A "

ES LA ULTIMA ETAPA DE CUALQUIER CULTIVO, AGUI ES DONDE SE VAN A VER CORONADOS NUESTROS ESFUERZOS DURANTE TODO AL AÑO. ALCALA DURAN (3)- HACE ALGUNAS CONSIDERACIONES MUY INTERESANTES DEPENDIENDO DE A QUE MERCADO VAN A DESTINARSE PERO DEJEMOS QUE EL TOMA LA PALABRA:

"EL CORTE DE LA TUNA ES UN FACTOR MUY IMPORTANTE QUE INCIDE EN FORMA DEFINITIVA PARA LA CONSERVACION EN BUEN ESTADO DE ESTA DURANTE MAS TIEMPO. SI LA TUNA VA A DESTINARSE PARA EXPORTACION O PARA EL MERCADO NACIONAL, DEBEN CONSIDERARSE CIERTAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD COMO LAS QUE A CONTINUACION SE SEÑALAN:

**TUNA MADURA.**- LA TUNA QUE SE CORTE SIEMPRE DEBE SER TUNA MADURA, -- NUNCA VERDE, DETECTANDOSE LA MADUREZ POR SU ASPECTO EXTERIOR, DE -- PENDIENDO DE LA VARIEDAD DE QUE SE TRATE.

**TUNA MACIZA.**- LA TUNA MADURA POR LO GENERAL PRESENTA CONSISTENCIA -- MACIZA, SIN EMBARGO, TAMBIEN SE PRESENTAN FRUTOS SOBREMADUROS EN ES -- TADO DE FLACIDEZ, QUE YA NO ES RECOMENDABLE SU COSECHA.

**TUNA NO GOLPEADA.**- LA TUNA NUNCA DEBE SER PRESIONADA CON LA MANO, -- YA QUE ENTRE MAS MADURA ESTE, ES MAS SUSCEPTIBLE A QUE APAREZCAN -- DAÑOS POR GOLPES O APRETONES EN SU SUPERFICIE, LA CARACTERISTICA -- MAS COMUN DE ESTOS DAÑOS EN LA APARICION EN EL LUGAR AFECTADO, DE -- UN MANCHON OSCURO Y CRISTALINO.

**TUNA NO DERRABADA.**- LA TUNA SIEMPRE DEBE SER CORTADA CON CUCHILLO -- Y GUAANTES, CUANDO SE HACE SOLO CON LA MANG, EN MUCHOS CASOS PARTE --

DE LA CASCARA SE QUEDA PEGADA AL NOPAL, PROVOCANDO QUE LA PULPA DEL FRUTO QUEDE AL DESCUBIERTO DANDO LUGAR A QUE PATOGENO E INSECTOS OCASIONEN PUDRICIONES, DAÑANDO EL BUEN ASPECTO DE LA TUNA.

**TUNA SIN PICADURAS.** LAS PICADURAS O CORTADAS EN UNA TUNA, PROVOCAN PUDRICIONES POR PATOGENOS QUE PENETRAN A TRAVEZ DE ESTAS, LOS DAÑOS PUEDEN SER OCASIONADOS POR INSECTOS ESPINAS DE LA PLANTA O POR EL CUCHILLO AL MOMENTO DEL CORTE.

**TUNA SIN MANCHAS.** SON DAÑOS TAMBIEN CONOCIDOS COMO CASPA, AFECTANDO LA APARIENCIA DE LA FRUTA, Y SON SINTOMAS DE PLAGAS O ENFERMEDADES, POR LO QUE ES RECOMENDABLE EVITAR EL CORTE DE LA TUNA CON ESTE TIPO DE DAÑOS.

**TUNA GRANDE.** LA TUNA CHICA O CANICA DEBE SER DESECHADA, EMPACANDO UNICAMENTE TUNA GRANDE Y MEDIANA, QUE SON ACEPTADAS PARA EXPORTACION PRINCIPALMENTE.

**MANEJO DE LA TUNA EN EL CORTE.** DESPUES DE CORTAR LA TUNA, SE DEBE DEPOSITAR EN EL BOTE DESTINADO PARA ESTE FIN, CON CUIDADO, SIN AVENTARLA, AL VACIAR EL BOTE A LA CAJA, NO DEBE GOLPEARSE NO AVENTAR LA TUNA DE MUY ALTO, A LA CAJA SINO VACIAR DE CERCA SUAVEMENTE.

**NO COPETEAR LAS CAJAS.** SIEMPRE DEBEN LLENARSE AL MAXIMO, EVITANDO QUE LA FRUTA SOBRESALGA DE LA ALTURA DE LA CAJA, YA QUE SI SE HICIERA DE ESTA MANERA, AL ESTIBAR UNA CAJA SOBRE LA OTRA, LA FRUTA SE MALTRATA POR LA PRESION DE LA MISMA FRUTA Y LAS CAJAS.

**HORARIO DE CORTE.** - SE RECOMIENDA CORTAR DE 6:00 A 10:00 A.M. PARA --  
 SEGURIDAD DE LOS CORTADORES, YA QUE SI EL CORTE SE HACE MAS TARDE, --  
 ES MAS FACIL QUE SE DESPRENDAN LOS AHUATES, POR AUMENTAR EL VIENTO -  
 POR OTRA PARTE SE EVITA QUE LA TUNA CORTADA SE CALIENTE CON EL SOL, -  
 PERMITIENDO QUE SE TRASLADÉ LA TUNA FRESCA A LA PLANTA DE EMPAQUE.

EN CUANDO A LOS RENDIMIENTOS QUE SE HAN OBTENIDO EN EL CULTIVO DEL --  
 NOPAL, EN EL MUNICIPIO DE OJUELOS, EN PROMEDIO ES DE 7 TON./HA. SIN -  
 EMBARGO SE HA OBSERVADO COMO EN HUERTAS DONDE SE REALIZAN PRACTICAS -  
 CULTURALES COMO SON PODAS, FERTILIZACION, CONTROL DE MALEZAS, COMBATE  
 DE PLAGAS, ENFERMEDADES ETC., LOS RENDIMIENTOS A PARTIR DEL TERCER --  
 AÑO SIGUEN UN RITMO ASCENDENTE, HASTA ESTANDARIZARSE ENTRE EL NOVENO-  
 Y DECIMO AÑO, VARIANDO MUY POCO SU RENDIMIENTO POSTERIOR,

LOS DATOS QUE A CONTINUACION SE SEÑALAN CORRESPONDEN A ZONAS PRODUC -  
 TORAS DE TUNA COMO ZACATECAS, SAN LUIS POTOSI Y ESTADO DE MEXICO.

- 30. AÑO 1 TON/HA.
- 40. AÑO 5 TON/HA.
- 50. AÑO 12 TON/HA.
- 60. AÑO 16 TON/HA.
- 70. AÑO 20 TON/HA.
- 80. AÑO 23 TON/HA.
- 90. AÑO 27 TON/HA.
- 100. AÑO 27 TON/HA." (3).

RODRIGUEZ RIESTRA (13), POR SU PARTE OPINA ASI:

"LA MADUREZ DE LA TUNA SE RECONOCE POR EL CAMBIO DE COLORACION QUE -  
 MANIFIESTA EN SUS TERCERAS PARTES.

LA SELECCION DE LLEVA A CABO UTILIZANDO GUANTES Y CUCHILLO, TENIENDO CUIDADO QUE AL SEPARAR LA FRUTA DE LA PENCA NO SE DESPRENDA DEL PEDUNCULO YA QUE REDUCE EL PERIODO DE DURACION ENTRE LA FECHA DE COSECHA Y CONSUMO AL QUEDAR EXPUESTO EL FRUTO AL ATAQUE DE HONGOS POR LA HERIDA QUE LE CAUSA, POSTERIORMENTE ES NECESARIO ELIMINAR LOS AHUATES.

EN LA SELECCION SE ELIMINAN LAS TUNAS QUE SE ENCUENTRAN DAÑADAS -- POR PLAGAS Y ENFERMEDADES, RASPADURAS Y EXCESO DE MADURACION, CLASIFICANDO POSTERIORMENTE EN 1A., 2A., 3A., CALIDAD DEPENDIENDO DEL -- TAMAÑO DE LAS MISMAS.

EL EMPAQUE PARA EL MERCADO SE REALIZA EN CAJAS DE MADERA CON UN PESO APROXIMADO DE 35 A 45 KG. LAS CUALES SE CUBREN CON PAPEL PERIODICO,

PARA EL MERCADO INTERNACIONAL SE UTILIZAN CAJAS DE CARTON O DE MADERA CON PESO DE 10 KGS. CUBRIENDO CADA TUNA CON PAPEL CELOFAN AL -- CUAL SE LE PEGA UNA ETIQUETA CON LAS RECOMENDACIONES PARA SU CONSUMO". (13).

LA ZONA DE ANIMAS DE ROMERO COMPRENDE TRES EJIDOS Y DIECISIETE PEQUEÑAS PROPIEDADES, ES CONVENIENTE ACLARAR QUE ESTA ZONIFICACION SE HIZO TOMANDO COMO BASE AL CENTRO DE DESARROLLO RURAL, EL CUAL SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN PALO ALTO.

ESTE CENTRO LE BRINDA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA PECUARIA Y FORESTAL A TODO EL MUNICIPIO DE IXTLAHUACAN DEL RIO Y DEPENDE DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS.

EL CENTRO DE PALO ALTO, TIENE DIVIDIDO TODO EL MUNICIPIO EN OCHO ZONAS DIFERENTES.

A LA ZONA DE NUESTRO ESTUDIO LE CORRESPONDE EL NUMERO OCHO, LA CUAL A SU VEZ POSEE LA SIGUIENTE SUPERFICIE:

HUMEDAD	587	HAS.
TEMPORAL	2089	HAS.
AGOSTADERO	11949	HAS.
FORESTALES	700	HAS.
IMPRODUCTIVAS	368	HAS.
TOTAL	15693	HAS.

COMO AQUI PODEMOS APRECIAR, LA SUMA DE LA SUPERFICIE AGRICOLA DE TEMPORAL Y HUMEDAD NO DA UN TOTAL DE 2676 HAS.

Y EL RESTO 13,017 HAS. COMPRENDE LA SUPERFICIE DE AGOSTADERO, FORESTAL E IMPRODUCTIVAS.

COMO SE PUEDE APRECIAR LA SUPERFICIE NO AGRICOLA ES CASI CINCO VECES MAYOR (FALTARIAN 363 HAS. PARA QUE FUERA), SIN EMBARGO QUIZAS SE PIENSE QUE LA SUPERFICIE AGRICOLA ES BUENA SIEMPRE Y CUANDO SOLO SE HABLE DE CIFRAS PERO EN LA REALIDAD LA SUPERFICIE QUE SE SIEMBRA DE-

MAIZ SUFRE SERIAS LIMITACIONES PUES SON MINIMAS LAS TIERRAS QUE SE ENCUENTRAN EN SUPERFICIES PLANAS Y SIN PIEDRAS, ADEMAS DE QUE EL SUELO NO NUTRE COMO DEBIERA PARA OTORGAR BUENOS RENDIMIENTOS, COMO LO SEÑALA GONZALEZ SANCHEZ:

"PRESENTAN UNA PRODUCTIVIDAD MODERADA, DEBIDO A QUE SE HAN INCORPORADO PAULATINAMENTE A LA AGRICULTURA A BASE DE MEJORADORES Y UNA FERTILIZACION INTENSIVA" (8),

ESTA ES LA GRAN LIMITANTE DE ESTA ZONA, PARA OBTENER UN RENDIMIENTO MODERADO SE TIENE QUE INVERTIR MAS DE LO QUE VAN A PAGARLES POR LO QUE OBTENGAN Y SON ELLOS LOS QUE POCO A POCO HAN DEJADO DE CREER EN LAS GRANDES PROMESAS Y HAN DEJADO DE OTORGARLE AL SUELO LOS REQUERIMIENTOS ESENCIALES, ESCUDADOS EN UNAS CUANTAS PALABRAS QUE LA SABIDURIA POPULAR ORIGINO: PARA QUE ECHARLE DINERO BUENO AL MALO. ASI DE SENCILLO RESUMEN SU MANERA DE PENSAR, ESTO SE VE AUNADO A QUE ESTA ZONA NO ESTE CATALOGADA COMO AGRICOLA SINO MAS BIEN COMO PECUARIA, SEGUN NOS EXPLICARON LOS TECNICOS DE LA SARH, ESTA ES LA GRAN DIFERENCIA DE ESTA ZONA CON LAS OTRAS DEL MUNICIPIO PUES EN TODAS LAS DEMAS PREDOMINA LO AGRICOLA, O BIEN ESTAN PAREJAS LAS ZONAS EN LO QUE RESPECTA A LO AGRICOLA Y LO PECUARIO, PERO DEFINITIVAMENTE LA ZONA DE ANIMAS DE ROMERO ES EN SU MAYORIA PECUARIA ADEMAS DE QUE EN LA ZONA ES MINIMA LA SUPERFICIE PLANA Y SIN PIEDRAS LO CUAL NOS IMPIDE UN BUEN DESARROLLO RADICULAR COMO EXPLICA ORTIZ-VILLANUEVA:

"LOS NUTRIENTES APROVECHABLES POR LAS PLANTAS PUEDEN ESTAR EN CANTIDADES SUFICIENTES EN EL SUELO, PERO SU UTILIZACION ES DEFICIENTE SI LAS CONDICIONES FISICAS SON DESFAVORABLES.

EL PISO DE ARADO, LA SUPERFICIE TERRENOSA DEL SUELO O UNA ESTRUCTURA DE ADOBE Y LAS COSTRAS, SUELEN REDUCIR LA APROVECHABILIDAD DE LOS NUTRIENTES POR ALGUNA DE LAS SIGUIENTES CAUSAS:

- 1.- POR RESTRINGIR FISICAMENTE LA ELONGACION DE RAICES, PARTICULARMENTE LAS PROFUNDAS. EL VOLUMEN DEL SUELO EN DONDE SE DESARROLLAN LAS RAICES ES REDUCIDO.
- 2.- PARA IMPEDIR EL INTERCAMBIO Y DIFUSION DE  $O_2$  Y  $CO_2$  EN EL SUELO. ESTO RESTRINGE LA CAPACIDAD DE LAS RAICES DE LA PLANTA PARA MOVILIZAR NUTRIENTES A LAS HOJAS.
- 3.- POR RETARDAR EL DESARROLLO DE LAS BACTERIAS NUTRIFICANTES. EL N. PERMANECE FORMANDO COMPUESTOS NO APROVECHABLES EN VEZ DE DESCOMONERSE PARA LIBERAR LOS IONES DE  $NH_4^+$  QUE LUEGO SE TRANSFORMAN EN  $NO_3^-$  Y QUE SON UTILIZABLES POR LAS PLANTAS.
- 4.- PARA REDUCIR LA INFILTRACION, EL AGUA PUEDE SER EL PRIMER FACTOR LIMITANTE EN EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS, AUNQUE LOS NUTRIMENTOS ESTEN EN PROPORCIONES ADECUADAS.

LOS SUELOS BIEN AEREADOS AL DISPONER DE OXIGENO, ESTIMULAN LA ACTIVIDAD RESPIRATORIA Y UNA MAYOR ABSORCION DE NUTRIMENTOS POR LAS RAICES " (11).

EL MISMO ORTIZ VILLANUEVA NOS EXPLICA COMO MEJORAR ESTA PROBLEMATICA DEL SUELO:

"PARA CORREGIR LAS CONDICIONES FISICAS DEFICIENTES EN SUELOS ARCILLOSOS Y ARENOSOS, EL MEJOR PROCEDIMIENTO CONSISTE EN APLICARLES MO (ESTIERCOL, ABONO VERDE O RESIDUOS DE COSECHAS).

TAMBIEN SE HAN RECOMENDADO LAS ENMIENDAS ARENOSAS Y ARCILLOSAS - -  
SEGUN EL CASO.

Y LOS POLIELECTROLITOS".

SIN EMBARGO ESTAS SOLUCIONES PARA CORREGIR EL SUELO SON SUMAMENTE --  
COSTOSOS".

"LA PRACTICA DE LAS ENMIENDAS ARENOSAS Y ARCILLOSAS. NO SON PROCE- -  
SAMIENTOS ECONOMICOS. SE PRETENDE DESDE LUEGO CORREGIR LOS DEFECTOS-  
FISICOS MEDIANTE LA ADICION DE ARCILLA EN SUELOS ARENOSOS Y DE MEJOD-  
RAR AL SUELO ARCILLOSO AL AGREGAR LA ARENA,

EN EL PRIMER CASO SE INCREMENTA EL PORCENTAJE DE ABSORCION MIENTRAS  
QUE EN EL SEGUNDO SE RESTA COMPACIDAD A LA ARCILLA Y SE FACILITA SU  
AEREACION.

EL PROCESO NO ES ECONOMICO PORQUE SE REQUIEREN GRANDES CANTIDADES --  
DE ESOS MATERIALES PARA LOGRAR EL EFECTO QUE SE PERSIGUE.

SE HAN CALCULADO QUE PARA LA CORRECCION DE LOS PRIMEROS 20 CM. DE --  
UNA TIERRA ARCILLOSA SE REQUIEREN 16.000 TONS DE ARENA/HA Y UNAS - -  
400 TONS. DE ARCILLA PARA MEJORAR UN SUELO ARENOSO.

EN TALES CASOS DEBE PREFERIRSE EL ESTIERCOL O LOS ABONOS VERDES.

USO DE POLIELECTROLITOS. SON MATERIALES ORGANICOS SINTETICOS QUE SE-  
USAN PARA FORMAR Y ESTABILIZAR LOS AGREGADOS DEL SUELO. RESULTADOS -  
PROMETEDORES SE HAN OBTENIDO CON ALGUNOS POLIELECTROLITOS, COMO - -  
POLIVINILICAS, POLIACRILATOS, GOMAS CELULOSICAS, DERIVADOS DE LIG- -  
NINA Y SILICATOS; SIN EMBARGO, EL COSTO DE ESTOS MATERIALES RESULTA-  
PROHIBITIVO PARA UN TRATAMIENTO SUFICIENTE DE LOS SUELOS CULTIVADOS.

PUEDEN UTILIZARSE SIN EMBARGO, EN SUELOS DE INVERNADERO, EN CESPEDES-PARQUES Y JARDINES."

RESULTA INCONGRUENTE A SIMPLE VISTA HABLAR DE ESTOS METODOS PARA MEJORAR EL SUELO, NO PORQUE NO SE QUIERA SINO PORQUE EN ESTA ZONA EL NIVEL ECONOMICO DE LA MAYORIA ES SUMAMENTE BAJO, PARA QUE HABLAR DE METODOS O PROCEDIMIENTOS MILAGROSOS Y APARTE COSTOSOS, ES INUTIL PUES RECORDEMOS QUE ES LA ZONA MAS ALEJADA Y MAS POBRE ECONOMICAMENTE DEL MUNICIPIO POR ESO LO MAS FACTIBLE PARA ELLOS AHORITA ES EFECTUAR APLICACIONES DE ESTIERCOL, PERO DEJEMOS QUE ESCOBAR ABELARDO (7) NOS HABLE DE ESTE TEMA".

"SE DA EL NOMBRE DE ABONOS A LAS SUBSTANCIAS QUE SE APLICAN A LAS TIERRAS PARA MANTENER EN ELLAS SU FERTILIDAD, O BIEN PARA AUMENTARLA. DE LOS CATORCE O QUINCE ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN A LOS VEGETALES, SOLAMENTE ES NECESARIO APLICAR CUATRO DE ELLOS DE UNA MANERA GENERAL PUES LOS DEMAS, O SON TOMADOS DEL AIRE O SE ENCUENTRAN EN LAS TIERRAS DE CULTIVO EN CANTIDAD SUFICIENTE PARA LAS PLANTAS. DE AHI QUE A ESOS CUATRO ELEMENTOS SE LES LLAME "AGOTABLES".

LOS ELEMENTOS QUE ES NECESARIO RESTITUIR A LA TIERRA SON; EL NITROGENO, EL FOSFORO, EL POTASIO Y EL CALCIO.

DE TODOS LOS DEMAS ELEMENTOS CASI SIEMPRE EN ENCUENTRAN CANTIDADES SUFICIENTES EN LAS TIERRAS, Y AUNQUE LAS CONTINUAS COSECHAS ESTAN TOMANDOLOS CONSTANTEMENTE EN ELLAS SE ESTAN VERIFICANDO GRAN CANTIDAD DE REACCIONES QUIMICAS Y BIOLOGICAS, QUE HACEN ASIMILABLES A LAS MATERIAS QUE NO LO SON DIRECTAMENTE.

LOS ABONOS POR SU MANERA DE OBRAR, SE DIVIDEN EN: ABSOLUTOS Y RELATIVOS, SIENDO LOS PRIMEROS AQUELLOS QUE DAN A LA TIERRA, LOS CUATRO

ELEMENTOS MENCIONADOS Y ADEMÁS OBRAN MEJORANDO LAS CUALIDADES FISI--  
CAS DE ELLA, SE LES LLAMA TAMBIÉN GENERALES Y COMO EJEMPLO DE ELLOS--  
SE PUEDE CITAR EL ESTIERCOL.

LOS ABONOS RELATIVOS TAMBIÉN SON LLAMADOS ESPECIALES Y AL APLICARLOS  
DAN A LAS TIERRAS UNO O VARIOS DE LOS ELEMENTOS CITADOS ANTERIORMEN--  
TE, PERO NO TIENEN NINGUNA INFLUENCIA SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS--  
DE LOS TERRENOS".

EL ESTIERCOL ES EL PRINCIPAL ABONO ABSOLUTO, CONTINUA DICHIENDO - - -  
ESCOBAR ÁBELARDO.

"PUES ADEMÁS DE CONTENER LOS CUATRO ELEMENTOS AGOTABLES DE LA TIERRA--  
POR OTRA PARTE MEJORA LAS CONDICIONES FÍSICAS DE ELLAS, YA QUE LAS --  
TIERRAS EN LAS CUALES SE DEPOSITA SE HACEN MUY ESPONJOSAS Y SE ENRI--  
QUECEN EN HUMUS, QUE COMO HEMOS VISTO INFLUYE FAVORABLEMENTE PARA LA--  
VEGETACIÓN.

EL ESTIERCOL DE CADA ANIMAL RECIBE DIFERENTES NOMBRES: GALLINAZA, PA--  
LOMINA, ETC., PERO ESTA CONSTITUIDO POR EL EXCREMENTO SÓLIDO DEL ANI--  
MAL QUE LO PRODUCE MEZCLADO CON LA GRASA QUE HAYA PODIDO ABSORBER Y -  
CON LOS RESTOS DE LAS CAMAS QUE SE ACOSTUMBRA PONER A LOS ANIMALES.

LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIERCOL ES MUY VARIABLE, VARIANDO CON LA  
CLASE DE ANIMAL QUE LO PRODUZCA.

CON LA ALIMENTACIÓN QUE HAYA TENIDO, Y CON EL TRATAMIENTO A QUE HAYA--  
ESTADO SOMETIDO EL ESTIERCOL UNA VEZ PRODUCIDO.

LOS EXCREMENTOS DE LOS CERDOS Y DEL GANADO LANAR SON DE LOS QUE SE --  
PUEDE CONSIDERAR COMO MÁS RICOS, IGUALMENTE QUE LOS EXCREMENTOS DE--

LAS AVES, PUES ESTOS ULTIMOS LLEVAN MEZCLADA LA ORINA, QUE TAMBIEN --  
TIENE BASTANTES SUBSTANCIAS NUTRITIVAS

EL ESTIERCOL FRESCO TIENE MAYOR CANTIDAD DE MATERIAS NUTRITIVAS QUE--  
EL ESTIERCOL PODRIDO, NATURALMENTE QUE UNA TONELADA DE ESTIERCOL PO--  
DRIDO O UN METRO CUBICO DEL MISMO, TIENE MAS SUBSTANCIAS QUE ESE MIS--  
MO PESO O VOLUMEN DE ESTIERCOL FRESCO, PUES ESTE PIERDE MUCHA AGUA --  
AL DESCOMPONERSE.

LA MAYOR RIQUEZA DE ESTIERCOL FRESCO PUEDE SER APLICADA ENTONCES, AL--  
COMPARAR LAS SUSTANCIAS CONTENIDAS POR EJEMPLO, EN UN METRO CUBICO--  
DE ESTIERCOL FRESCO, CON UNA CANTIDAD DE ESTIERCOL PODRIDO IGUAL A LA  
QUE QUEDA DESPUES DE DESCOMPONERSE, QUE COMO DECIMOS ANTERIORMENTE, --  
TIENE QUE SER MUCHO MENOR.

SE HAN HECHO DIVERSOS EXPERIMENTOS Y SE HAN DEMOSTRADO QUE UNA TONE--  
LADA DE ESTIERCOL RECIENTE, A LOS 6 MESES HA PESADO SOLAMENTE 682 KGS.,  
Y QUE EN AQUELLA TONELADA HABIA AL PRINCIPIO 3.9 KGS. DE NITROGENO, --  
MIENTRAS QUE CUANDO EL ESTIERCOL SE HA DESCOMPUESTO EN AQUELLOS 682 --  
KGS. SE ENCONTRARAN SOLAMENTE 3.03 KGS. DE ESE MISMO ELEMENTO.

COZA SEMEJANTE SUCEDE CON EL ACIDO FOSFORICO EN 1000 KGS. DE ESTIERCOL  
FRESCO SE ENCUENTRA 1.4 KGS. DE ESTA SUBSTANCIA MIENTRAS QUE EN LOS --  
682 KGS. EN QUE QUEDA REDUCIDO AQUEL PESO AL DESCOMPONERSE, SE ENCUEN--  
TRA SOLAMENTE 1.3 KGS.

A PESAR DE QUE LA DIFERENCIA ES BIEN PEQUEÑA SI SE PUDIERA USAR EL --  
ESTIERCOL FRESCO SE RECIBIRIAN MAYORES BENEFICIOS, PUES SE PRODUCEN--  
REACCIONES DURANTE LA DESCOMPOSICION QUE SERIA MUY OCNVENIENTE QUE SE--  
VERIFICARAN EN LOS TERRENOS, PUES SE MODIFICARIAN MAS DE SUS PROPIEDA--  
DES FISICAS.

EN MUCHOS ENSAYOS QUE SE HAN HECHO CON ESTIERCOL QUE HAN ESTADO CONSERVANDO EN MALAS CONDICIONES Y MUY AIREADO, LAS PERDIDAS DE NITROGENO HAN LLEGADO A SER HASTA UN 42% ESTAS PERDIDAS SON DEBIDAS A QUE SE VOLATIZA UNA PARTE DEL AMONIACO Y DEL CARBONATO AMONICO QUE SE FORMAN DURANTE LA PUTREFACCION, Y PRINCIPALMENTE AL NITROGENO QUE SE DESPRENDE EN ESTADO LIBRE POR LA ACCION DE LAS BACTERIAS-- DESNITRIFICANS SOBRE LOS NITRATOS PRIMERAMENTE FORMADOS.

LA ACTIVIDAD DE ESTAS BACTERIAS NOCIVAS PUEDE SER LIMITADA, MEDIANTE LA HUMEDAD Y EVITANDO EL CONTACTO DEL AIRE PARA NO PERMITIR QUE OBREN PRIMERO LAS BACTERIAS NITRIFICANS.

POR LO TANTO COMPRIMIENDO EL ESTIERCOL Y MANTENIENDOLO EN DEPOSITOS-- CERRADOS, PODEMOS DISMINUIR LAS PERDIDAS DE NITROGENO.

EL ESTIERCOL DEBE CONSERVARSE EN ESTERCOLEROS APROPIADOS CON PISO DE CEMENTO, U OTRO MATERIAL IMPERMEABLE PARA PERMITIR QUE EL PURIN ESCURRA Y SEA RECOGIDO EN UNA FOSA ESPECIAL QUE DEBE EXISTIR PARA EL OBJETO.

PARA QUE LA CONSERVACION SEA MAS PERFECTA DEBE DEPOSITARSE EL ESTIERCOL EN CAPAS, Y SER HUMEDECIDO CON FRECUENCIA PARA QUE NO HAYA LIBRE-- ACCESO DE AIRE DENTRO DE SU MASA.

EL PURIN PUEDE SERVIR PARA ESE MISMO OBJETO, O BIEN PUEDE UTILIZARSE-- PARA REGAR CON EL PLANTAS DE HORTALIZA, TIENE MUCHAS SUBSTANCIAS -- ASIMILABLES Y POR TAL MOTIVO HAY QUE EMPLEAR MUY PEQUEÑA CANTIDAD/

LA DOSIS DE APLICACION DEPENDE, COMO ES NATURAL DE LA CLASE DE TIERRA DE QUE SE TRATE, PERO PODEMOS CONSIGNAR LOS SIGUIENTES DATOS:

DOSIS PEQUEÑA, 20 TONELADAS POR HECTAREA.

DOSIS MEDIA, 40 TONELADAS POR HECTAREA.

DOSIS FUERTE, 60 TONELADAS POR HECTAREA.

SI EL ESTIERCOL PUDIERA APLICARSE FRESCO AL TERRENO, SERIA MEJOR --  
PERO ESTANDO LA PLANTA EN PIE, EN MUCHOS CULTIVOS NO PODRIA APLICARSE  
ADEMAS DE QUE SE DIFICULTA MUCHO SU MANEJO Y QUE LLEVA GRAN CANTIDAD-  
DE SEMILLA DE PLANTAS PERJUDICIALES QUE PIERDEN SU PODER GERMINATIVO-  
AL DESCOMPONERSE.

LA APLICACION DEBE HACERSE ANTES DE LA SIEMBRA Y ENTERRARLO INMEDI--  
TAMENTE.

POR ULTIMO, LANGER (9) HACE UNA SEMBLANZA MUY INTERESANTE DEL ESTIER--  
COL ADEMAS CONSIDERA QUE ES MUY IMPORTANTE LA APLICACION POR REHABI--  
LITAR EL SUELO.

"CASI DESDE QUE EL HOMBRE COMENZO A DOMESTICAR ANIMALES AGRICOLAS, -  
EL ESTIERCOL DE LOS ESTABLOS (O SEA, LOS EXCREMENTOS DE LOS ANIMALES  
MEZCLADOS CON MATERIA DE CAMAS) SE UTILIZARON COMO FERTILIZANTES PARA  
INCREMENTAR EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS.

ALGUNAS CIVILIZACIONES AGRARIAS ANTIGUAS, TALES COMO LA MAYA, NUNCA -  
SE DEDICARON A LA GANADERIA EN GRAN ESCALA.

EN LA ACTUALIDAD SE SOSTIENE LA HIPOTESIS DE QUE MUCHAS DE LAS GRANDES  
CULTURAS SE DESTRUYERON NO DEBIDO A LA GUERRA, SINO POR EL AGOTAMIENTO  
DE LAS TIERRAS QUE RODEABAN SUS CIUDADES.

LA AGRICULTURA LOCAL NO PODIA SOSTENER YA A LAS POBLACIONES URBANAS,  
¿ FUE POR FALTA DE ESTIERCOL QUE DECAYERON LAS FABULOSAS CIUDADES AN-  
TIGUAS ? ES MUY PROBABLE.

LOS ESPECIALISTAS EN AGRICULTURA CREIAN QUE LAS PLANTAS "SE COMIAN" -- LITERALMENTE EL SUELO. NO OBSTANTE, AL NACER JUSTUS VON LIEBIG, EN -- 1803, SE INTRODUJO EN LA AGRICULTURA LA SEMILLA DE UN CAMBIO RADICAL. LAS CONTRIBUCIONES DE LIEBIG A LA CIVILIZACION FUERON MUCHAS Y MUY -- DIVERSAS, YENDO DESDE EL CLOROFORMO AL POLVO PARA HORNEAR.

ENTRE LOS DESCUBRIMIENTOS QUE HIZO EN SU LABORATORIO DE QUIMICA, SE -- ENCUENTRA EL HECHO DE QUE LAS PLANTAS SE LIMITAN A EXTRAER ALGUNAS -- SUSTANCIAS DEL SUELO, ESPECIFICAMENTE, NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO. HUBO VARIOS COROLARIOS QUE SE SACARON DE LA NUEVA TEORIA DE LIEBIG -- EL ATAQUE A LA AGRICULTURA TRADICIONAL QUE TUVO LUGAR EN EL SIGLO XIX COBRO IMPETU MUY PRONTO.

AGREGANDO CANTIDADES SUFICIENTES DE COMPUESTOS QUIMICOS ADECUADOS SE -- PUEDEN OBTENER INCLUSO COSECHAS RECORD EN LA ARENA, O BIEN, DE HECHO, HASTA EN UNA SOLUCION ACUOSA. LA INDUSTRIA QUIMICA SE ENFRENTO AL -- DESAFIO Y SE MATO AL DRAGON DE MALTHUS. IBAN A PRODUCIRSE ALIMENTOS SUFICIENTES PARA TODOS.

DESGRACIADAMENTE, COMO SUCEDE CON TODAS LAS TEORIAS RADICALES QUE -- PRESUMEN DE SALVAR EL MUNDO Y DE ACABAR COMPLETAMENTE CON LOS PRO--- BLEMAS QUE AQUEJAN A LA HUMANIDAD DESDE TIEMPOS INMEMORABLES, LA -- FERTILIZACION QUIMICA Y SU ACOMPAÑANTE, LOS INSECTICIDAS NO RESULTA--- RON LA PANACEA ESPERADA. SI SE MANTIENE EN SU LUGAR, NO TODA LA AGRI--- CULTURA QUIMICA ES NECESARIAMENTE MALA; SIN EMBARGO, AL CUBRIR LOS -- DESARROLLOS QUE HAN TENIDO LUGAR EN LOS OTROS CAMPOS DE LAS INVESTI--- GACIONES AGRICOLAS, LA AGRICULTURA DE TUBOS DE ENSAYO HA CAUSADO SU--- FICIENTES DAÑOS COMO PARA QUE SEA NECESARIO QUE PASE OTRO SIGLO COM--- PLETO PARA PODER RECUPERAR TIERRAS AGRICOLAS ANTES MUY FECUNDAS -- --

QUE PERDIERON SU FERTILIDAD A CAUSA DE LOS MEDIOS ARTIFICIALES - -  
POR OTRA PARTE LOS DAÑOS CAUSADOS POR LOS INSECTICIDAS RESULTARON --  
A LARGO PLAZO MUCHO MAS IMPORTANTES QUE LOS BENEFICIOS OBTENIDOS.

LO QUE OCURRIO FUE QUE SE CONSIDERO DE PRONTO QUE LOS FERTILIZANTES--  
QUIMICOS ERAN LOS FACTORES ESENCIALES DE LA AGRICULTURA. NO SE PRESTO  
YA ATENCION A LAS LABORES DE CULTIVO O LA CALIDAD FISICA DE LOS SUE--  
LOS. ¿ QUE IMPORTABAN LOS SUELOS ? BASTABA AGREGAR UNOS CUANTOS - -  
PRODUCTOS QUIMICOS, CUANDO EL MAIZ NO CRECIA, Y TODO IRIA BIEN. EL --  
UNICO PROBLEMA FUE QUE, A MEDIDA QUE SE IBAN AGREGANDO CADA VEZ MAS--  
PRODUCTOS QUIMICOS CON EL PASO DE LOS AÑOS, SE PERDIO LA CALIDAD OR--  
GANICA DE LAS TIERRAS. LOS SUELOS QUE HABIAN SIDO FRIABLES Y RICOS SE  
CONVIRTIERON EN TEPETATE. CONTENIAN DESDE LUEGO LOS INGREDIENTES QUI--  
MICOS ESENCIALES; PERO LOS CULTIVOS NO DABAN YA RENDIMIENTOS ELEVADOS  
¿ CUAL ES LA RAZON ? MUY SENCILLO: NO ES POSIBLE OBTENER COSECHAS - -  
ABUNDANTES SOBRE EL ASFALTO.

FINALMENTE, EN LAS DOS ULTIMAS DECADAS, LOS INGENIEROS AGRONOMOS VOL--  
VIERON A DESCUBRIR EL SUELO (LAS TIERRAS ORGANICAS, NATURALES Y BUE--  
NAS, TAL Y COMO SOLIA SER, ASI COMO TAMBIEN EL CICLO NATURAL QUE LAS--  
NUTRIA). POR EJEMPLO, CUANDO SE LES DA EL HENO A LAS CABRAS, SE LES--  
ESTA ALIMENTANDO CON PLANTAS QUE TOMARON SUS NUTRIENTES DEL SUELO: --  
SIN EMBARGO LAS CABRAS NO UTILIZAN TODAS LOS NUTRIENTES DE LAS PLAN--  
TAS. POR CONSIGUIENTE, SI SE CONSERVA EL ESTIERCOL Y SE DEVUELVE A -  
LOS CAMPOS, SE LES ESTARA DANDO A LA TIERRA NUTRIENTES QUE PUEDE UTI--  
LIZAR PARA ALIMENTAR PLANTAS QUE, A SU VEZ VOLVERAN A NUTRIR A LAS -  
CABRAS.

EL ABONO CON ESTIERCOL, LA PREPARACION DE CAPAS SUPERFICIALES ORGANICAS EN DESCOMPOSICION Y ENTERRAR CON EL ARADO CULTIVOS DE CUBIERTA, SON METODOS DE RESTAURACION DEL EQUILIBRIO ORGANICO NATURAL DEL SUELO," (9).

SIN EMBARGO, EL MISMO LANGER NOS EXPLICA QUE EXISTEN OTROS ABONOS CONOCIDOS COMO VEGETALES.

NO TODOS LOS ABONOS PROCEDEN DE LOS ANIMALES. SE LES LLAMA ABONO A TODO LO QUE, AL DESCOMPONERSE, AGREGA NUTRIENTES Y MATERIAS ORGANICAS AL SUELO, EN COMPENSACION POR LAS CANTIDADES RETIRADAS POR LOS CULTIVOS EL GANADO Y LOS ELEMENTOS. EL ABONO VEGETAL, UN CULTIVO CRIADO CON EL FIN DE ENTERRARLO CON EL ARADO, ES TAN FERTILIZANTE COMO EL ESTIERCOL DE LOS ESTABLOS; SIMPLEMENTE, SE TRATA DE ALGO DISTINTO. AL ENTERRAR LAS PLANTAS CON EL ARADO, SE DEVUELVEN LAS MATERIAS ORGANICAS DEL CULTIVO AL SUELO. EN EL CASO DE LAS LEGUMINOSAS, QUE CONSTITUYEN LOS CULTIVOS MAS CONVENIENTES PARA ABONOS VEGETALES, SE LE DAN TAMBIEN AL SUELO CANTIDADES ADICIONALES DE NITROGENO.

LA MAYORIA DE LAS PLANTAS OBTIENEN SU NITROGENO DEL SUELO; PERO LAS LEGUMINOSAS, CON LA AYUDA DE CIERTAS BACTERIAS ESPECIFICAS, TIENEN LA CAPACIDAD DE EXTRAER NITROGENO DEL AIRE.

ADEMAS DE SERVIR COMO FERTILIZANTES, LOS ABONOS VEGETALES PERMITEN EL AHORRO DE MANO DE OBRA. GRAN PARTE DEL MATERIAL ORGANICO DERIVADO DE LOS ABONOS VEGETALES SE ENCUENTRA EN LA FORMA DE RAICES EN DESCOMPOSICION.

### ABONOS ORGANICOS COMPOST.

LOS HUERTOS DE VERDURAS, AL IGUAL QUE LOS CAMPOS, NECESITAN TANTO ABONOS VEGETALES COMO ANIMALES; SIN EMBARGO, LOS ABONOS VEGETALES

ENTERRADOS CON EL ARADO NO DAN BUENOS RESULTADOS EN ESTE CASO, EXCEPTO COMO CULTIVOS INVERNALES, PARA EVITAR QUE LAS TIERRAS PERMANEZCAN DESNUDAS, LAS LABORES DE ENTIERRO DE CULTIVOS CON EL ARADO PUEDEN DEJARSE PARA LOS TERRENOS DE MAYOR EXTENSION, EN LOS QUE VAYA A SEMBRARSE CULTIVOS COMERCIALES. SI POSEE UN HUERTO IMPORTANTE DE VERDURAS O SEA, SI SE HA DEDICADO A LA PRODUCCION COMERCIAL Y CULTIVA VERDURAS PARA EL MERCADO, NO DESEARA DESPERDICIA UN CULTIVO COMERCIAL PARA CULTIVAR EN SU LUGAR ABONOS VEGETALES. SI POSEE UN PEQUEÑO HUERTO, TAN SOLO POR EL CONSUMO FAMILIAR Y QUIZA HAYA ALGUN CAMINO SECUNDARIO EN UNO DE SUS LADOS, LAS DIMENSIONES DE LA PARCELA NO SERAN SUFICIENTEMENTE GRANDES COMO PARA MERECEER EL TRABAJO DE RASTRILLADO CON LA GRADA Y ENTIERRO DE CULTIVOS PARA ABONOS VEGETALES, CON EL ARADO, ¿ QUE SE HACE EN ESOS CASOS ? LOS SUELOS NO DEJAN DE NECESITAR MATERIAS ORGANICAS.

LA SOLUCION IDEAL ES LA DE LOS ABONOS ORGANICOS PREPARADOS (COMPOST) SE PRODUCEN LOS ABONOS VEGETALES PARA EL HUERTO EN UN MONTON DE COMPOST, UTILIZANDO TODAS LAS MATERIAS VEGETALES EN EXCESO QUE HAYA EN SUS PROPIEDADES (POR EJEMPLO, EL HENO QUE SE ECHA A PERDER, LOS RECORTES DE PLANTAS HORTICOLAS, LA PAJA DE LA COSECHA DE TRIGO, HOJAS DE LOS ARBOLES FRUTALES, ETCETERA). CUANDO SE ENVEJECE ADECUADAMENTE, SE ESPARCE EN EL HUERTO AL IGUAL QUE EL ESTIERCOL ANIMAL.

Y SI CREE QUE EL OLOR SERA INTOLERABLE POR TENER UN MONTON DE MATERIAS VEGETALES EN DESCOMPOSICION CERCA DE SU HUERTO, SE EQUIVOCA.

UN MONTON DE COMPOST BIEN CONSTRUIDO NO HUELE NADA.

LA PREPARACION DEL COMPOST ES UN PROCESO NATURAL DE ENRIQUECIMIENTO DEL SUELO, QUE SE INICIA CON LAS PRIMERAS PLANTAS QUE HUBO EN LA

LA TIERRA Y HA PROSEGUIDO DESDE ENTONCES. LAS HOJAS QUE CAEN, EL MARCHITAMIENTO DE LA VEGETACION SOBRE EL TERRENO, LOS ARBOLES CORTADOS, LOS ANIMALES Y LOS INSECTOS MUERTOS QUE SE DESCOMPONEN, TODO LO QUE VIVIA ANTES, LE DEVUELVE VIDA A LA TIERRA. SE PUDREN ESTRATOS SOBRE ESTRATOS, NO POLVO SOBRE POLVO, SINO VIDA QUE SE TRANSFORMA EN NUEVA VIDA, YA QUE DE LAS MATERIAS EN DESCOMPOSICION CRECEN NUEVAS PLANTAS, QUE ALIMENTAN NUEVOS INSECTOS Y ANIMALES, DENTRO DE UN CICLO INTERMINABLE. EL MONTON DE COMPOST NO ES MAS QUE UNA INTENSIFICACION DE ESTE PROCESO NATURAL. EN UN BUEN MONTON DE ABONO ORGANICO PREPARADO, LAS BACTERIAS QUE PROVOCAN LA DESCOMPOSICION TIENEN UN AMBIENTE CASI IDEAL PARA MULTIPLICARSE ENORMEMENTE. PUESTO QUE SON HIPERACTIVAS, ESAS BACTERIAS DESCOMPONEN LAS MATERIAS BRUTAS DEL ABONO CON TANTA RAPIDEZ QUE LOS OLORES NO TIENEN OPORTUNIDAD PARA DESARROLLARSE.

### INGREDIENTES DEL MONTON DE COMPOST.

¿ CUAL ES EL MEJOR MATERIAL QUE SE PUEDA UTILIZAR PARA LA PREPARACION DE ABONOS ORGANICOS COMPOST ? CASI TODO LO QUE SEA ORGANICO.

CUANDO MAYOR SEA LA VARIEDAD, TANTO MEJOR DEBIDO A QUE ALGUNOS ELEMENTOS DE TRAZA ( LOS QUE LAS PLANTAS NECESITAN SOLO EN CANTIDADES MINIMAS PARA SU CRECIMIENTO ), PUEDEN ENCONTRARSE MAS EN UNAS HIERBAS QUE EN OTRAS, MAS EN UN TIPO DE HENO O EN LOS DESPERDICIOS DE UNA CERVECERIA QUE EN OTRAS MATERIAS. AL MEZCLAR EN EL MONTON DE COMPOST EL MAYOR NUMERO POSIBLE DE TIPOS DISTINTOS DE MATERIAS ( ORGANICAS, POR SUPUESTO ), SE ESTARA MAS SEGURO DE QUE ESE ABONO ORGANICO SEA MAS NUTRITIVO. ALGUNOS DE LOS INGREDIENTES MAS COMUNES SON LAS HOJAS, VERDES O SECAS- EL ASERRIN DE MADERA, LAS CENIZAS DE MADERA, LAS BASURAS, LAS CASCARAS

DE NUECES, LOS RECORTES DE LAS PLANTAS HORTICOLAS, LOS RESTOS DE ELABORACIONES DE PRODUCTOS, TALES COMO SANGRE SECA, PEDAZOS DE CUERO, BARROS NEGROS, POSOS DE CAFE, Y CACAO, PLUMAS, ETCETERA.

SI SE TRATA DE ALGO QUE EN ALGUNA EPOCA ESTUVO VIVO, PODRA REENCARNARSE EN LA FORMA DE PLANTA, EN EL HUERTO, SIN EMBARGO, RECUERDESE QUE ES PRECISO AGREGAR CIERTA CANTIDAD DE ESTIERCOL ANIMAL A CADA MONTON, DEBIDO A SU CONTENIDO DE NITROGENO, EL ESTIERCOL DE LAS AVES DE CORRAL ES EXCELENTE. EN CASO DE QUE AL PRINCIPIO NO TENGA GANADO, EL ESTIERCOL PODRA REPLAZARSE POR SANGRE SECA, LODOS DE AGUAS NEGRAS, HARINAS DE HUESOS O RESIDUOS ANIMALES, QUE SE PUEDEN OBTENER COMERCIALMENTE.

SI ESTO LE DA LA IDEA DE QUE CUANDO MATEN ALGUNO DE SUS ANIMALES DEBE ECHAR SU SANGRE AL MONTON DE COMPOST, ESTARA EN LO CIERTO.

ASIMISMO, CUANDO ACABEN DE COMER, ECHE AL MONTON PARA ABONO LOS HUESOS Y LA CARNE QUE SOBRE EN SU MESA, BIEN MOLIDOS, UTILICE PARA ALGO TODO LO QUE HAYA EN LA PROPIEDAD AGRICOLA. LOS DESECHOS SON PRECISAMENTE DESPERDICIOS. LOS HABITANTES DE LAS CIUDADES SE HAN OLVIDADO DE QUE LA BASURA FORMA PARTE INTEGRANTE DE LA VIDA Y QUE NO ES ALGO QUE DEBA TIRAR.

LA PRODUCCION MAS RAPIDA DE COMPOST SE LOGRA MEDIANTE LA TRITURACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS. NO ES PRECISO MOLERLOS; PERO CUANTO MAS PEQUEÑAS SEA LAS PARTICULAS, TANTO MAS RAPIDO SERA EL PROCESO.

UN ARBOL DE MADERA DURA, CAIDO EN EL BOSQUE PODRA NECESITAR UN SIGLO PARA DESCOMPONERSE Y FORMAR HUMUS.

SI SE REDUCE ESE ARBOL A ASERRIN Y SE MEZCLA EN UN BUEN MONTON DE COMPOST, DARA UN HUMOR RICO EN MENOS DE UN MES.

SIN EMBARGO, SI NO PUEDE OBTENER INMEDIATAMENTE UNA TRITURADORA, TODAVIA PODRA CONSTITUIR UN MONTON EXCELENTE DE COMPOST, QUE DARA HUMUS -- EN TRES O CUATRO MESES. UNA JAULA PARA EL ABONO ORGANICO CONTRIBUIRA-- A FACILITAR EL PROCESO Y SU CONTRIBUCION ES MUY SENCILLA.

HAGA LA JAULA DE MALLA DE ALAMBRE, PARA QUE EL ABONO PUEDA RESPIRAR. TODO DEPENDERA DE LA ACCION AEROBICA POR LA MISMA RAZON, LA JAULA NO-- DEBERA TENER MAS DE 1.5 METROS DE LADO. SI ES MAYOR EL CENTRO DEL -- MONTON DE ABONO NO TENDRA UNA CANTIDAD SUFICIENTE DE AIRE.

PUEDE HACER QUE EL MONTON SEA TAN ALTO COMO DESEE; SIN EMBARGO, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MANO DE OBRA, 1.5 METROS ES SUFICIENTE.

DESEARA TAMBIEN PREPARAR LA JAULA EN DOS SECCIONES EN FORMA DE L. PARA PODER ABRIR LOS LADOS, CON EL FIN DE RETIRAR LOS MATERIALES CON -- MAYOR FACILIDAD.

LAS JAULAS NO SON ABSOLUTAMENTE INDISPENSABLES PARA LA PREPARACION-- DE ABONOS ORGANICOS PREPARADOS. ES SUMAMENTE IMPORTANTE SABER QUE ES EN EL CENTRO DEL MONTON EN DONDE SE EFECTUA LA DESCOMPOSICION.

CON MAYOR RAPIDEZ, DE MODO QUE, AL ECHAR LAS PARTES EXTERNAS AL INTERIOR, AL DARLE VUELTA AL MONTON, SE LOGRARA UNA DESCOMPOSICION MU-- CHO MAS UNIFORME. LUEGO CAPA POR CAPA, ECHE EL RESTO DEL ANTIGUO MONTON AL QUE ESTE FORMANDO NUEVAMENTE EN LA CAJA.

DELE NUEVAMENTE VUELTA AL MONTON EN LA MISMA FORMA, AL CABO DE TRES - SEMANAS Y, UNA TERCERA VEZ, DOS SEMANAS DESPUES. EN DOCE SEMANAS, ESTARA LISTO PARA UTILIZARSE.

ES DESEABLE QUE SE TRITURE LO MAS QUE SE PUEDA EL MATERIAL UTILIZADO-- COMO ABONO COMPOST PUES ESTO NOS ACELERA EL PROCESO DE DESCOMPOSICION

A UN PUNTO TAL QUE SE LE SUELE APLICAR A ESTE METODO EL CALIFICATIVO "DE DOS SEMANAS " O " DE CATORCE DIAS " .

EN REALIDAD, ESA ES SU RAPIDEZ VERDADERA.

LOS INGREDIENTES PARA ABONO COMPOST, QUE SE TRITURAN ANTES DE APILARSE SE DESCOMPONEN CON MAYOR RAPIDEZ POR TRES RAZONES.

EN PRIMER LUGAR, AUNQUE LA CANTIDAD INICIAL DE MATERIAL CON LA QUE -- TRABAJA EN LA MISMA, EL AREA SUPERFICIAL TOTAL AUMENTA CONSIDERABLEMENTE. POR EJEMPLO UN PEDAZO DE PAPEL TIENE SEIS LADOS. SI SE PARTE POR LA MITAD, LOS DOS PEDAZOS DE PAPEL JUNTOS TENDRAN 12 LADOS.

SI SE RASGA UNA Y OTRA VEZ... LA MULTIPLICACION DEL AREA DE SUPERFICIE EN LA TRITURACION ES FENOMENAL Y LA SUPERFICIE ES EL LUGAR EN DONDE -- VIVEN Y TRABAJAN LAS BACTERIAS QUE PROVOCAN LA DESCOMPOSICION.

ESTO NOS DA LA SEGUNDA VENTAJA DE TRITURACION. LOS FRAGMENTOS PEQUEÑOS DEJAN ENTRAR MAS AIRE AL MONTON. POR LOS ESPACIOS HUECOS ENTRE LAS MATERIAS SOLIDAS. UNA MAYOR CANTIDAD DE AIRE SIGNIFICA QUE HABRA MAS BACTERIAS QUE PODRAN SOSTENERSE, DESCOMPONIENDO LOS ABONOS.

LA TERCERA VENTAJA ES LA DE UNA MAYOR PENETRACION DE LA HUMEDAD, QUE -- FOMENTA TAMBIEN EL AUMENTO DE LA POBLACION DE LAS BACTERIAS.

LA TRITURACION DEL ABONO COMPOST AHORRA TRABAJO AL AGRICULTOR. POR SUPUESTO, NECESITARA UNA TRITURADORA; PERO LA INVERSION NO ES TAN GRANDE COMO LA QUE SE NECESITA PARA OTROS TIPOS DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS.

AL TRITURAR EL MATERIAL, ANTES DE PREPARAR EL ABONO COMPOST, CON EL -- AUMENTO SUBSECUENTE DE LA ACCION BACTERIAL, NO SERA NECESARIO CONSTRUIR CUIDADOSAMENTE CAPAS DE LOS DIVERSOS MATERIALES EN LA JAULA PARA EL --

ABONO. BASTA TRITURAR LOS MATERIALES, ECHARLOS A LA JAULA Y HUMEDERLOS. SE AGREGA UN POCO DE HUMUS A LA PARTE SUPERIOR DEL MONTON PARA ASEGURAR QUE SE INTRODUCAN BACTERIAS ( EN LA MISMA FORMA EN QUE SE PONE LEVADURA EN EL PAN ).

HACIA EL TERCER DIA, EL MONTON DE COMPOST HABRA COMENZADO A CALENTARSE PODRA UTILIZAR UN TERMOMETRO PARA VERIFICAR LA TEMPERATURA QUE PREVALECE EN EL INTERIOR DEL MONTON. SIN EMBARGO, ¿ PARA QUE MOLESTARSE EN ELLO? BASTA METER LA MANO HASTA CIERTA PROFUNDIDAD, EN ESA FORMA SERA FACIL VERIFICAR SI ESTA O NO HUMEDO, ADEMAS DE CALIENTE.

SI NO TIENE CALOR, RETIRE LA JAULA Y DELE VUELTA AL MONTON EN SU INTERIOR, AGREGANDO MAYORES CANTIDADES DE MATERIALES QUE CONTENGAN NITROGENO. ESTO RESULTA NECESARIO POCAS VECES, CUANDO SE HAN AGREGADO DESDE EL PRINCIPIO CANTIDADES ADECUADAS.

SUPONIENDO QUE EL MONTON COMIENZE A CALENTARSE OPORTUNAMENTE SERA PRECISO DARLE LA VUELTA. NO OBSTANTE, ASEGURESE DE NO MOJARLO, DEMASIADO. EL AGUA EN EXCESO LIXIVIA LOS NUTRIENTES Y LOS DRENA, MEDIANTE LA FILTRACION EN EL SUELO. NO ES MALA IDEA PONER LA JAULA PARA EL ABONO SOBRE UNA LAMINA DE PLASTICO O UNA LOSA DE CEMENTO, COMO PRECAUCION ADICIONAL CONTRA LA LIXIVIACION.

ES PRECISO VOLVER A DARLE VUELTA AL MONTON DE COMPOST AL SEPTIMO Y EL DECIMO DIA. LA HUMEDAD SE NECESITA PARA QUE EL ABONO SE MANTENGA MOJADO SI TODAS ESTAS VUELTAS PARECEN IMPLICAR MUCHO TRABAJO EN REALIDAD NO ES ASI. EL MATERIAL TRITURADO ES LIGERO Y ESPONJOSO.

NO LE PARECERA QUE ESTA LEVANTANDO ALMOHADAS; PERO EL TRABAJO TAMPOCO SERA MUY FATIGOSO.

HACIA EL DECIMOCUARTO O DECIMOQUINTO DIA, EL ABONO COMPOST ESTARA

SUFICIENTEMENTE DESCOMPUESTO PARA APLICARLO AL HUERTO, SERA RICO - -  
 OSCURO Y FRIABLE. NO TAN FINO COMO EL HUMUS PURO, QUE ES LA SIGUIENTE  
 ETAPA EN LA DESCOMPOSICION ORGANICA, PERO SI MUY ADECUADO PARA SU - --  
 USO.

SI DESEA OBTENER UNA CANTIDAD COMO LA DE LA TIERRA PARA MACETAS, DEJE-  
 QUE EL MONTON ENVEJEZCA DURANTE UNA A TRES SEMANAS MAS".

DE CUALQUIER MANERA CUANDO SE PRETENDA PLANTAR CUALQUIER CULTIVO, ES -  
 MEJOR INICIAR HACIENDO UN ANALISIS DE SUELOS ESTO PARA EVITAR EL QUE:-  
 "MUCHAS VECES SE HACEN APLICACIONES INNECESARIAS DE ABONOS A LAS TIE--  
 RRAS, PUES SI NO SE HAN PRACTICADO EL LOTE EXPERIMENTAL O EL ANALISIS-  
 QUIMICO, RESULTA QUE SE PUEDEN APLICAR ABONOS NITROGENADOS EN DONDE --  
 LO QUE FALTA ES FOSFORO O VICE-VERSA.

APLICACIONES ASI, SON COMPLETAMENTE INUTILES PUES HAY QUE RECORDAR - -  
 QUE LA LEY DEL MINIMO NOS DICE: QUE LAS PLANTAS ABSORBEN LAS SUBSTAN--  
 CIAS NUTRITIVAS DE LA TIERRA, EN PROPORCION A LA QUE SE ENCUENTRA EN -  
 MENOR CANTIDAD.

DE LO ANTERIOR SE DEDUCE, QUE SI FALTA FOSFORO Y SE HACEN APLICACIONES  
 DE ABONOS NITROGENADOS O DE OTRAS CLASES, ESTAS SUBSTANCIAS NO PUEDEN-  
 SER ASIMILADAS." (7).

DESPUES DE ESTO SE RECOMIENDA:"

"PLANTAR ENTRE FEBRERO Y ABRIL, ASI SUS PENCAS APROVECHARAN LAS LLU- -  
 VIAS Y ESTARAN FUERTES PARA AGUANTAR LOS CALORES DEL VERANO Y LOS - --  
 FRIOS DE INVIERNO,

PUEDEN PLANTAR EN TERRENO NIVELADO O EN PENDIENTE, HACIENDO BORDOS O -  
 SURCOS A NIVEL; ASI LAS PLANTAS AYUDARAN A DETENER EL AGUA DE LLUVIA -  
 E IMPIDIRAN EL DESLAVE DEL SUELO.

CONVIENE CERCAR EL TERRENO PARA QUE EL GANADO NO DEVORE LAS PENCAS - MIENTRAS ESTEN PRENDIENDO O CUANDO LAS PLANTAS TENGAN BROTES TIERNOS. SI SU TIERRA ES DE BUEN TEMPORAL O PUEDE REGAR SUS PLANTIOS, ABONELOS BIEN CON DOS A CINCO KILOS DE ESTIERCOL POR PLANTA.

Y SI PUEDE, CUANDO COMIENZE LA TEMPORADA DE LLUVIAS AGREGUE 100 GRAMOS DE SULFATO DE AMONIO Y OTRO TANTO DE SUPER FOSFATO DE CALCIO ALREDEDOR DE CADA PLANTA.

PLANTE LAS PENCAS A 50 CENTIMETROS DE DISTANCIA, EN SURCOS SEPARADOS POR DOS METROS.

PARA PLANTARLOS SE ENTIERRA UN TERCIO INFERIOR DE LA PENCA A 10 O 15-CENTIMETROS DE HONDO.

ES MEJOR QUE A LA PENCA LE DE EL SOL POR LOS DOS LADOS, POR ESO SIEMBRAS ORIENTADAS DE NORTE A SUR.

A PARTIR DEL AÑO SIGUIENTE AL DE LA SIEMBRA, AFLOJE EL TERRENO A UNA-PROFUNDIDAD DE CINCO CENTIMETROS, ANTES DE LA TEMPORADA DE LLUVIAS.

NO DEJE QUE CREZCA MALEZA ALREDEDOR DEL PLANTIO Y ESTE PENDIENTE DE -APARICION DE PLAGAS.

CUANDO LA PENCA YA ECHO RAICES, SALEN VARIOS BROTES TIERNOS, PARA QUE EL NOPAL CREZCA BIEN, CORTE LOS BROTES Y DEJE SOLO LAS PENCAS ALTAS - DEL CENTRO.

LOS NOPALITOS SE COSECHAN DESDE EL PRIMER AÑO, MIENTRAS QUE LAS TUNAS EMPIEZAN A SALIR DESDE EL TERCER AÑO.

PARA QUE LA COSECHA SEA MAS FACIL PODE SUS PLANTAS EN INVIERNO, PARA-QUE NO CREZCAN MAS DE METRO Y MEDIO.

EN LA PODA CORTE LAS PENCAS MAS ESCONDIDAS, LAS DEFECTUOSAS Y LAS ENFERMAS Y DELE FORMA A LA PLANTA PARA QUE SE PUEDA COSECHAR FACILMENTE.

LA MAYOR PRODUCCION SE DA EN LA EPOCA DE LLUVIAS , PERO SI PUEDE REGAR SUS PLANTAS TENDRA BROTES TIERNOS Y TUNAS HASTA EN CUARESMA.

LOS NOPALITOS SE CORTAN CADA SEMANA, CUANDO TIENEN DE 10 A 15 CENTIMETROS DE LARGO. " (1)".

EL EJIDO DE ANIMAS DE ROMERO ES LA ZONA MAS ALEJADA DEL MUNICIPIO -- DESGRACIADAMENTE ESTO NO HA SERVIDO PARA EVITAR LA TALA INMODERADA -- DE LOS PINOS Y ENCINOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA ZONA, LO CUAL ES PALPABLE AL RECORRER LOS POTREROS Y VER LAS GRANDES CARCAVAS QUE EL AGUA SE HA ENCARGADO DE EFECTUAR AL NO TENER NINGUNA PLANTA QUE DEFienda EL SUELO, Y QUE CONSTE QUE ESO SE VE PERO LAS GRANDES PERDIDAS DE SUELO AGRICOLA QUE SE LLEVA EL VIENTO, CONTRIBUYENDO ASI: A LA EROSION EOLICA, QUE NO VEMOS POR ESO INDEPENDIENTEMENTE DE TODAS LAS VENTAJAS QUE PUDIERAN EXISTIR EXISTE UNA DE GRAN PESO PARA EFECTUAR LA PLANTACION DEL NOPAL Y ESTO ES EL GRAN SERVICIO QUE PRESTA AL PRESERVAR LOS MATERIALES NATURALES DE LA TEXTURA DE NUESTRO SUELO AL DETENER LA EROSION QUE SE EFECTUA EN EL SUELO, ADEMAS EL BAJO COSTO Y LA RUSTICIDAD DE ESTE, ES RECOMENDABLE LA PLANTACION PUES SIEMPRE SE OBTENDRAN MAS RENDIMIENOTOS QUE CUALQUIER OTRO CULTIVO QUE SE PRETENDE SEA UNA ALTERNATIVA.

## CONCLUSIONES.

SIN LUGAR A DUDAS EL NOPAL ES UNA DE LAS POCAS PLANTAS EN QUE SU ORIGEN SE TRASLADA AL TIEMPO EN LOS CUALES VIVIERON NUESTROS ANCESTROS: LOS AZTECAS Y QUIZAS ELLOS FUERON LOS PRIMEROS EN RECONOCER LAS GRANDES CUALIDADES QUE POSEE ESTA FAMILIA Y EN PARTICULAR ESTA CACTACEA, QUE HASTA HOY NO HA SIDO VALORADA COMO DEBIERA, PUES COMO SE DICE LO QUE ES GRATIS Y NO CUESTA NO SE VALORA Y QUIZAS EL HECHO DE QUE AL SALIR A CUALQUIER LUGAR EN LA GRAN MAYORIA DE LAS CIUDADES (DEL NORTE) VEMOS LA GRAN VARIEDAD DE CACTACEAS QUE SE DESARROLLAN A LO LARGO Y ANCHO DE NUESTRO SUELO QUE FORMA LA PATRIA MEXICANA, DE TODAS ESTAS SE DESTACA UNA POR SU PORTE SENCILLO PERO NO POR ESO MENOS MAJESTUOSO: EL NOPAL EL CUAL SE DISTINGUE POR SU GRAN COLORIDO EN LA EPOCA DE FLORACION Y DESDE LUEGO POR EL COLOR Y EL AGRADABLE SABOR DE SU FRUTO: EN ESTA CACTACEA TAN COMUN PARA NUESTRA VISTA TODO ES APROVECHABLE COMO LO CONSIGNA LA: REVISTA DE LA COLECCION -- COMO HACER MEJOR Y QUE SE TITULA EL CULTIVO DEL NOPAL (1):

"EL NOPAL, UNO DE LOS SIMBOLOS DE LA ANTIGUA CAPITAL AZTECA Y QUE HOY EN DIA APARECE EN EL ESCUDO NACIONAL, ES UNA DE LAS PLANTAS MAS UTILES DE MEXICO, SUS PENCAS TIERNAS SIRVEN DE ALIMENTO A LA GENTE Y AL GANADO. SUS TUNAS SON DE LOS FRUTOS MAS REFRESCANTES QUE HAY, ADEMAS CON ELLAS SE PREPARAN DULCES Y BEBIDAS Y SUS SEMILLAS SIRVEN DE ALIMENTO A LAS GALLINAS Y A LOS CERDOS.

INDUSTRIALIZANDO LA SEMILLA DEL NOPAL SE OBTIENE UN ACEITE COMESTIBLE, Y CON EL BAGAZO SE FORMA UNA PASTA QUE SE USA COMO FORRAJE.

DE LA SEMILLA TRABAJADA EN LA INDUSTRIA, TAMBIEN SE SACA UNA LEVADURA QUE SE USA EN FARMACIAS.

CULTIVANDO LA COCHINILLA, QUE ES UN INSECTO QUE SE ALIMENTA DEL NOPAL SE SACA UN COLGRANTE ROJO CONOCIDO COMO GRANA, MUY APRECIADO EN EL -- MERCADO.

DE LA COCHINILLA HEMBRA SE SACA UN TINTE ROJO CONOCIDO COMO GRANA, QUE SE USA PARA TEÑIR TELAS, PARA HACER PINTURA DE LABIOS Y PARA DAR COLOR A ALIMENTOS, BEBIDAS ALCOHOLICAS Y MEDICINAS.

HACIENDO UN CORTE EN LAS PENCAS ADULTAS SALE UN JUGO QUE SIRVE COMO -- PEGAMENTO MEZCLADO CON AGUA PUEDE UTILIZARSE IGUAL QUE EN LA GOMA TRAGACANTO, PARA FIJAR EL PEINADO.

EL JUGO DEL NOPAL SE USA TAMBIEN COMO IMPERMEABILIZANTE DE TECHOS Y -- PAREDES.

LA LECHADA DE CAL QUE SE USA PARA PINTAR CASAS PEGA MEJOR SI SE MEZCLA CON PENCAS MOLIDAS.

HAY QUIENES USAN PENCAS CALIENTES ABIERTAS POR LA MITAD, COMO COMPRESAS PARA DISMINUIR LA HINCHAZON DE LOS MUSCULOS " (1) "

ADEMAS DE TODO ESTO EL NOPAL ES RICO EN CALCIO, FOSFORO, Y VITAMINAS -- B Y C. AHORA LA PLANTA DEL NOPAL BIEN PUDIERA TENER MILLONES DE PROPIEDADES BENEFICAS PARA REPARTIRLE A TODA LA HUMANIDAD PERO DE QUE NOS -- SIRVE SI NO NOS PRODUCE Y LO QUE ES PEOR QUE ECONOMICAMENTE NO ESTE A NUESTRO ALCANCE, QUIZAS TODO NOS PUEDE PASAR PERO COMO ESTA SITUACION-- ACTUAL EN EL MEDIO RURAL NO SE DEBE DEJAR DE PRODUCIR Y QUE MEJOR CON-- UNA PLANTA QUE COMO LO DICE LA REVISTA COMO HACER MEJOR (1):

"CRECE EN REGIONES MUY DIVERSAS DE MEXICO TANTO EN LOS DESIERTOS DEL SUR, CENTRO Y NORTE, COMO EN LAS ZONAS MAS HUMEDAS DEL VALLE DE MEXICO."

ESTA ES LA GRAN VENTAJA QUE POSEE NUESTRO SUELO CON ESTE CULTIVO, - PARA QUE PENSAR EN ADAPTAR VARIEDADES O CULTIVOS QUE QUIZAS NUNCA SE ACLIMATEN O QUE NUNCA LLEGUEN A PRODUCIR LO QUE NOSOTROS ESPERAMOS.

YA ES TIEMPO DE OLVIDAR LOS CANTOS DE SIRENAS O DE CREER QUE EL ALIMENTO MILAGROSO NOS VA A LLEGAR DE OTRO PAIS, PUES ESO NUNCA NOS VA A SUCEDER, ENTONCES ¿PORQUE? NO INICIAR UN DESARROLLO CIENTO POR CIENTO NACIONAL O MEJOR AUN REGIONAL, PUES MUCHAS VECES LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION QUE SE DAN COMO RECETAS DE COCINA, NUNCA COINCIDEN CON LAS DIFERENTES REGIONES PUES SI MUCHAS VECES DE UN TERRENO A OTRO TERRENO NO VARIA EL SUELO Y SUS NUTRIENTES, DE UNA REGION A OTRA REGION CON MAYOR AMPLITUD, POR ESO NI PENSAR EN ESTAS SOLUCIONES QUE AUNQUE NOS DICEN QUE SON MAGICAS NUNCA PROSPERAN AUNQUE LES DE SU BENDICION TAL O CUAL SECRETARIO.

EL CULTIVO DEL NOPAL, TODAVIA EN LA ACTUALIDAD AUNQUE SEA TRISTE DECIRLO NO SE HA APROVECHADO COMO SE DEBIERA PERO YA NO HABLEMOS DE ENCONTRAR O DESCUBRIR COSAS NUEVAS, AL CONTRARIO MEJOREMOS LAS QUE YA CONOCEMOS COMO EXPLICA EL ING.: RODRIGUEZ RIESTRA (13):

"DENTRO DE LOS PRINCIPALES DERIVADOS A NIVEL INDUSTRIAL QUE PUEDEN OBTENER DE LA TUNA CUANDO ESTA HA REBASADO CIERTO GRADO DE MADUREZ, SE ENCUENTRAN:

**JUGO DE TUNA:** SE LE DA UN COCIMIENTO A LA PULPA (SIN CASCARA) HASTA QUE SE DESBARATE EL JUGO SE CUELA Y ENFRIA,

**MIEL:** SE CUELA Y SE PONE AL FUEGO HASTA QUE ESPESE COMO MIEL.

**MERMELADA:** EL JUGO SE SOMETE A UN PROCESO DE EVAPORACION Y AMASADO -- HASTA QUE ADQUIERA UNA CONSISTENCIA PASTOSA.

**QUESO:** SE PREPARA CON LA MISMA PASTA PERO ES SOMETIDA A UN GRADO DE-- EVAPORACION MAS ALTO \* QUE EN PROCESO ANTERIOR PARA LUEGO COLOCARSE-- EN MOLDES Y DARLES LA FORMA DESEADA.

**OREJONES:** EN TUNA QUE HA MADURADO SE LE SOMETE A UN PROCESO DE DESHI-- DRATACION; AL SOL O EN UNA DESHIDRATADORA DE CALOR.

TAMBIEN SE OBTIENE:

- 1.- TUNA EN ESCABECHE.
- 2.- ALMIBAR.
- 3.- TUNA CRISTALIZADA.
- 4.- VINO BLANCO.
- 5.- VINO TINTO.
- 6.- CREMA DE VINO.
- 7.- COLONCHE.
- 8.- COLORANTE EN POLVO.
- 9.- JARABES.

DE LA SEMILLA ES POSIBLE LA EXTRACCION DE ACEITE COMESTIBLE, EL PRO-- MEDIO DE ACEITE QUE PUEDE OBTENERSE DE LA SEMILLA ES DEL 12% EL CUAL-- ES UN ELEVADO PORCENTAJE YA QUE DE EL MAIZ SOLO SE OBTIENE UN 4% -- DE LA CASCARA, SE PUEDE UTILIZAR COMO ALIMENTO PARA GANADO, COMO ENSI-- LAJE.

LOS NOPALITOS EN ESTADO TIERNO SE INDUSTRIALIZAN EN VARIAS FORMAS:

- 1.- NOPALITOS EN ESCABECHE.
- 2.- NOPALITOS EN SALMUERA.
- 3.- ENLATADOS CON CARNE DE PUERCO.
- 4.- ENLATADOS CON FRIJOLES.
- 5.- ENLATADOS CON CAMARON ENTERO.
- 6.- ENLATADOS CON CAMARON MOLIDO.
- 7.- DESHIDRATADO POR SOPAS.

CUANDO LAS PENCAS HAN SAZONADO:

- 1.- TE.
- 2.- PECTINAS. " (13).

AFORTUNADAMENTE NO TODO ESTA PERDIDO Y SI EXISTEN INSTITUCIONES QUE ESTAN BUSCANDO OTRAS ALTERNATIVAS O BIEN LAS ESTAN PERFECCIONANDO TAL ES EL CASO DEL CONACYT (CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA) Y QUE EN SU REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGIA (2); PUBLICA UN ARTICULO INTERESANTE Y EL CUAL LO TRANSCRIBIMOS INTEGRAMENTE:

"INDISCUTIBLEMENTE, LA EXPLOTACION IRRACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA BUSQUEDA DE OPCIONES EN SU USO NO ES NUEVO, HAN SIDO PLANTEADAS YA POR NUMEROSOS INVESTIGADORES EN MULTIPLES FOROS.

EXISTEN ANTECEDENTES DESDE 1960, ESPECIFICAMENTE EN EL CASO DEL NOPAL - (OPUNTIA SPP) DONDE SU EXPLOTACION EN FORMA SILVESTRE SE CACTERIZA POR INADECUADA Y SIN CONTROL.

ACTUALMENTE, LA FORMA DE EXPLOTACION CASERA DEL FRUTO, LA MIELERA, -- ES UNA PRACTICA INADECUADA PARA EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE ESTE -- VALIOSO RECURSO, YA QUE SU POBLACION ES MUY GRANDE Y SE DESPERDICIA -- GRAN CANTIDAD DE FRUTOS POR CARECER DE LOS RECURSOS MINIMOS PARA SU -- APROVECHAMIENTO, EN CUANTO A TECNOLOGIA SE REFIERE. ADEMÁS LAS NUEVAS PLANTACIONES SURGIDAS PARA ATENDER EL MERCADO DE TUNA EN FRESCO NECESITAN OPCIONES QUE INCENTIVEN SU EXPANSION YA QUE LOS RIESGOS DE FLUCTUACIONES EN EL MERCADO Y LA RAPIDA MADURACION DEL FRUTO, SON ELEMENTOS QUE FRENAN EL DESARROLLO DE ESTE TIPO DE CULTIVOS QUE OFRECEN SINGULARES VENTAJAS EN COMPARACION CON LOS TRADICIONALES DE NUESTRO PAIS. EL OBJETIVO GENERAL DE ESTE ESTUDIO CONSISTE EN ESTABLECER LA METODOLOGIA DEL PROCESO BASICO QUE SE SIGUE EN LA OBTENCION DE VINO Y AGUARDIENTE DE TUNA, DETERMINANDOSE LA CALIDAD Y RENDIMIENTO DE ESTOS PRODUCTOS EN DOS PERIODOS DE MADURACION DEL FRUTO DE LAS ESPECIES OPUNTIA STREPTACANTHA Y OPUNTIA ROBUSTA.

## ANTECEDENTES.

### \*UTILIZACION DEL FRUTO (TUNA).

EN TIEMPOS PRECOLOMBINOS EL NOPAL FUE CONSIDERADO RECURSO DE PRIMER -- ORDEN DADA SU ABUNDANTE FRUCTIFICACION, SIENDO PAULATINAMENTE RELEGADO A UN INFIMO TERMINO, AUN CUANDO ACTUALMENTE LOS USOS, A QUE SE SOMETE-- ESTA PLANTA SIGUEN SIENDO NUMEROSOS.

EL NOPAL EN MEXICO TIENE TRES FORMAS TRADICIONALES DE APROVECHAMIENTO -- COMO FORRAJE, USO HORTICOLA Y FRUTICOLA.

EL FRUTO O TUNA SE UTILIZA TANTO EN EL CONSUMO DIRECTO COMO PARA ELABORAR NUMEROSOS SUBPRODUCTOS, COMO QUESO DE TUNA, TUNA CRISTALIZADA PASAS DE TUNA, COLONCHE ENTRE OTROS.

LA BEBIDA CONOCIDA COMO COLONCHE RESULTA DE LA FERMENTACION DEL JUGO DE LA TUNA Y TIENE BAJO CONTENIDO ALCOHOLICO.

SE PREPARA SOLO A ESCALA DOMESTICA Y DEBE CONSUMIRSE FRESCO PUES SE ACIDIFICA RAPIDAMENTE; ES REFRESCANTE Y DIURETICO .

### OBTENCION DEL VINO.

EL VINO ES PRODUCTO DE LA FERMENTACION ALCOHOLICA DE DIVERSOS FRUTOS Y PLANTAS, CONTIENE BAJA PROPORCION DE ALCOHOL ETILICO Y SE CONSIDERA BEBIDA DE MESA.

EL ALCOHOL PROVIENE DE LA TRANSFORMACION BIOLOGICA ANAEROBICA DE LOS AZUCARES FERMENTABLES QUE SE ENCUENTRAN EN TODOS LOS VEGETALES.

EL PROCESO DE FERMENTACION SE ORIGINA POR LA ACCION DIRECTA DE ORGANISMOS MICROSCOPICOS DENOMINADOS LEVADURAS.

PARA QUE LA FERMENTACION ALCOHOLICA SE PRODUZCA DE MANERA FAVORABLE SON NECESARIAS VARIAS CONDICIONES COMPRENDIDAS EN TRES ESFERAS: CONDICIONES BIOLOGICAS (LEVADURA; SELECCION, DESARROLLO Y ACCION), CONDICIONES FISICAS (TEMPERATURA Y OPERACIONES MECANICAS) Y CONDICIONES QUIMICAS (PH OXIGENO, SUSTANCIAS NUTRITIVAS Y PROCESOS QUIMICOS).

### OBTENCION DE AGUARDIENTE.

EL AGUARDIENTE ES UNA BEBIDA QUE RESULTA DE LA DESTILACION DEL VINO. SE AROMATIZA CON ESPECIES Y FRUTOS Y ALCANZA UNA GRADUACION DE HASTA 60°GL. LA DESTILACION DE AGUARDIENTE NO SOLO CONSISTE EN LA EXTRA-

CCION DEL ALCOHOL CONTENIDO EN EL VINO, SINO TAMBIEN EN LA CONCENTRACION SELECTIVA DE LOS COMPONENTES VOLATILES DE ESE VINO, ACOMPAÑADA DE REACCIONES COLATERALES MAS O MENOS AMPLIAS ENTRE LOS COMPROMISOS PRODUCIDOS EN EL PROCESO, TODO DETERMINADO POR LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO DE CONTACTO.

BASICAMENTE EXISTEN DOS FORMAS DE DESTILACION DEL VINO: LA CONTINUA Y LA DESCONTINUA. EN LA PRIMERA SE USAN COLUMNAS QUE PUEDEN SER DE VIDRIO O METAL., EN LA SEGUNDA SE USAN LOS ALAMBIQUES DE COBRE.

DE METAL VIDRIADO O DE OTRO METAL., EL USO DEL METAL O VIDRIO DEPENDE DEL ORIGEN DEL VINO, YA SE TRATE DE UVA U OTRA FRUTA,

DE SUS CARACTERISTICAS, PROPOSITOS ETCETERA. "(2)".

ES ALTAMENTE SATISFACTORIO QUE EL CONACYT, UNA INSTITUCION MEXICANA, EN SU ARTICULO PUBLICADO, ESPECIFIQUE LA METODOLOGIA PARA OBTENER VINO Y AGUARDIENTE DEL NOPAL.

POR OTRO LADO NO ES LA PRIMERA VEZ, NI SERA LA ULTIMA EN QUE OTRO PAIS DESCUBRA Y VALORE LAS CUALIDADES DE UNA PLANTA NATURAL DEL SUELO DE NUESTRA PATRIA, COMO SUCEDE CON EL NOPAL, EN UN ARTICULO QUE PUBLICA EL PERIODICO EL OCCIDENTAL (DE GUADALAJARA JALISCO) DEL SEÑOR ALBERTO MENA QUE SALIO EN LA EDICION DEL DIA MARTES 26 DE MAYO DE 1992, EL CUAL COMIENZA ASI:

NOPALITOS QUE AQUI CONTROLAN LA DIABETES. EN JAPON VAN A SONY; NOS FALTA TECNOLOGIA.

MEXICO 24 DE MAYO (OEM).- ACTUALMENTE LA INDUSTRIALIZACION DEL NOPAL UTILIZANDO PARA LA PRODUCCION DE SHAMPOO, CREMAS FACIALES, PASTILLAS PARA ADELGAZAR, ENTRE OTROS, SOLO ES ARTESANAL.

LOS JAPONESES LO ESTAN UTILIZANDO PARA LA ELECTRONICA, PORQUE UTILIZAN LAS CAPAS INTERNAS COMO AISLANTES AFIRMO GALDINO LOPEZ FLORES SECRETARIO GEENRAL DEL COMITE DE LA FERIA DEL NOPAL QUE SE EFECTUARA EN MILPA ALTA, EL PROXIMO 5 DE JUNIO DEL PRESENTE AÑO, AÑADIO QUE ESTE PRODUCTO NO ALIVIA LA DIABETES PERO SI LA CONTROLA.

INDICO EL ENTREVISTADO QUE EN NUESTRO PAIS FALTA TECNOLOGIA TANTO PARA SU CULTIVO COMO PARA SU INDUSTRIALIZACION, YA QUE LOS METODOS QUE SE TIENEN SON ABSOLETOS.

EL NOPAL: TIENE UNA GRAN DEMANDA EN LA MEDICINA, EN LA FABRICACION DE JALEAS, SHAMPOOS, TINTES, CAPSULAS, JABONES Y CREMAS ENTRE OTROS LO QUE CONSTITUYE EN UN PRODUCTO COMO UN ALTO POTENCIAL DE EXPLOTACION INDUSTRIAL.

ESTA ES UNA REALIDAD QUE NO SE PUEDE HACER A UN LADO Y MUCHO MENOS IGNORARLA, SON MULTIPLES Y MUY VARIADOS LOS USOS DE ESTA CACTACEA QUE SI SE CREATA LA INFRAESTRUCTURA ADECUADA Y SE APROVECHARA AL MAXIMO, SIN LUGAR A DUDAS ESTE CULTIVO REDITUARIA MAS GANANCIAS QUE OTROS QUE HOY SOLO DAN PARA SUBSISTIR, PUES NO SOLO ES EN ESTE EJIDODONDE SE DESARROLLA OPTIMAMENTE EL NOPAL SINO QUE EN CASI TODO EL ESTADO DE JALISCO Y EN MUCHOS OTROS ESTADOS QUE CONFORMAN NUESTRO PAIS Y SI ASI ES PORQUE NO CONVENCERLOS DEMOSTRANDOLES POCO A POCO QUE EN LAS TIERRAS DONDE NO SE PUEDE SEMBRAR MAIZ O DONDE DE PLANO NO SE SIEMBRA NADA YA SEA POR FALTA DE MAQUINARIA O BIEN PORQUE ESTA NO ENTRA, O DONDE HAY MALA HIERBA O ARBUSTOS QUE NO PRODUCEN, AHI ES DONDE SE DEBE PLANTAR NOPAL, UN CULTIVO QUE NOS VA A SERVIR PARA APROVECHARLO POCO A POCO EN SUS DIFERENTES MODALIDADES Y EN LA MEDICA QUE SE APROVECHE ESTE NOBLE CULTIVO Y LO TOMEMOS

COMO UNA ALTERNATIVA SIN DESCUIDAR EL CULTIVO QUE NOS DA DE COMER, POCO A POCO OBTENDREMOS UN INGRESO EXTRA YA SEA VENDIENDOLO EN LA EPOCA DE LA CUARESMA QUE TIENE MUCHA DEMANDA O BIEN EN LA EPOCA CUANDO TIENE SU FRUTO: LA TUNA, LA CUAL LA PODEMOS APROVECHAR EN FORMA DE MIEL, QUESO U OREJONES, ESTO CUANDO NO SE VENDA EN SU ESTADO FRESCO, NO PONGAMOS DE PRETEXTO LOS MERCADOS, PUES NO HAY NECESIDAD DE IR A OFRECERLAS A LOS QUE TIENEN PUESTO EN LOS DIFERENTES MERCADOS DE LA CIUDAD, AL CONTRARIO SE DEBE BUSCAR LA COMERCIALIZACION CON EL CONSUMIDOR DIRECTO Y SIN INTERMEDIARIOS MEDIANTE UN PUESTO A ORILLAS DE LA PARCELA O EN UNA SOMBRA EN LA CARRETERA.

DE CUALQUIER MANERA EXISTEN MUCHAS VARIANTES PARA COMERCIALIZAR ESTE FRUTO Y EL CUAL SIEMPRE SERA UNA ALTERNATIVA QUE EN UNA MAÑANA LE SERVIRA AL CAMPESINO QUE VIVE EN ESTA ZONA, Y EN TODO JALISCO UN INGRESO EXTRA, YA NO HAY NECESIDAD DE EXPERIMENTAR PUES ESTA COMPROBADO QUE SE DESARROLLA MAGNIFICAMENTE Y ESO QUE NUNCA SE LENDAN LAECRES CULTURALES, POR ESO SI SE SIEMBRAN LAS VARIEDADES ADECUADAS ESTAMOS PLENAMENTE CONVENCIDOS SE OBTENDRA UN MEJOR RENDIMIENTO ASI COMO LAS SENCILLAS INDICACIONES QUE AQUI SE PRESENTAN PENSANDO EN NO HERIR SU DETERIORADA ECONOMIA, LE SERVIRAN AL CAMPESINO DE LA REGION, SIEMPRE Y CUANDO APROVECHE LOS MAYORES ESPACIOS DISPONIBLES DONDE NO SE SIEMBRA NADA Y POCO A POCO MEJORANDO LA TEXTURA DEL SUELO A BASE DE COMPOST Y APLICACIONES DE EXTIERCOL SE OBTENDRAN MAS Y MEJORES RENDIMIENTOS QUE EN ALGO AYUDARAN A MEJORAR LA ECONOMIA CAMPESINA DEL PRODUCTOR Y DE SUS FAMILIAS QUE VIVEN EN ESTA REGION.

- 1.- ANONIMO 1980. EL CULTIVO DEL NOPAL. COLECCION COMO HACER MEJOR - DIRECCION GENERAL DE PUBLICACIONES Y BIBLIOTECAS SECRETARIA DE - EDUCACION PUBLICA ( S E P ) MEXICO D.F.
- 2.- ANONIMO, REVISTA CIENCIA Y DESARROLLO ENERO-FEBRERO 1992 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA ( C O N A C Y T ).
- 3.- ALCALA DURAN R. IMPLANTACION DEL NOPAL EN EL EJIDO, JUACHI MPIO. DE OJUELOS JALISCO (CON FINES DE INCREMENTAR EL NIVEL ECONOMICO EN ESTA ZONA SEMI-ARIDA. (TESIS PROFESIONAL) FACULTAD DE AGRI -- CULTURA. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. ZAPOPAN JALISCO MEXICO.
- 4.- BECERRA PULIDO JOSE (PROFR). REVISTA ASI ES JALISCO.
- 5.- CABRERA G. LUIS 1980, PLANTAS CURATIVAS DE MEXICO 3a Ed. MEXICANOS UNIDOS S.A. MEXICO D.F.
- 6.- CISNEROS GUERRERO J. 1986, ADAPTACION DEL NOPAL PARA TUNA O VERDURA COMO UNA SOLUCION A LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA REGION DE - PERUANDIRO MICHOACAN. (TESIS PROFESIONAL) FACULTAD DE AGRICULTURA. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, ZAPOPAN JALISCO MEXICO. PAG. - - 3.4 Y 5.6.
- 7.- ESCOBAR ABELARDO PRINCIPIOS DE AGRONOMIA, ED. TALLERES LINOTIPOGRAFICOS DE " EL ALACRAN" CD. JUAREZ CHIHUAHUA.
- 8.- GONZALEZ SANCHEZ R. DIAGNOSTICO ZONAL "ANIMAS DE ROMERO" MPIO. - DE IXTLAHUACAN DEL RIO JALISCO. DISTRITO AGROPECUARIO Y FORESTAL No. 1 ZAPOPAN JALISCO. ( S A R H ).

- 9.- LANGER W. RICHARD 1979, APRENDA A CULTIVAR 2a. Ed. DIANA S.A. -- MEXICO D.F.
- 10.- OROZCO ABUNDIS J.C. 1985, ESTUDIOS DEL POTENCIAL ECONOMICO LA -- DISTRIBUCION Y EXPLOTACION COMERCIAL DEL CULTIVO DEL NOPAL EN EL -- MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO JALISCO (TESIS PROFESIONAL) FACULTAD DE -- AGRICULTURA, UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, ZAPOPAN JALISCO MEXICO.
- 11.- ORTIZ VILLANUEVA B. 1977 EDAFOLOGIA 2a. Ed. ESCUELA NACIONAL DE -- AGRICULTURA (CHAPINGO) MEXICO D.F.
- 12.- REICHE CARLOS 1975, FLORA EXCURSORIA EN EL VALLE CENTRAL DE -- MEXICO 1a. Ed. DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, MEXICO D.F.
- 13.- RODRIGUEZ Riestra C.A. 1985, EL NOPAL UNA ALTERNATIVA DE PRODU -- CCION PARA LAS TIERRAS FLACAS DEL ESTADO DE JALISCO (TESIS PROFE -- SIONAL) FACULTAD DE AGRICULTURA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA ZAPO -- PAN JALISCO MEXICO.
- 14.- RUIZ ORNOZ M. "ET AL" (Y OTROS). 1966, BOTANICA 9a. Ed. ECLASA -- S.A. MEXICO D.F.
- 15.- SANCHEZ SANCHEZ O. 1979, LA FLORA DEL VALLE DE MEXICO 5a. Ed. -- HERRERA S.A. MEXICO D.F.